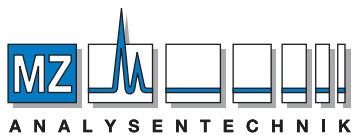


MACHEREY-NAGEL

Chromatographie



Säulen und Zubehör



AUTHORIZED DISTRIBUTOR

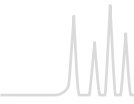
MZ-Analysentechnik GmbH, Barcelona-Allee 17• D-55129 Mainz
Tel +49 6131 880 96-0, Fax +49 6131 880 96-20
e-mail: info@mz-at.de, www.mz-at.de

MACHEREY-NAGEL

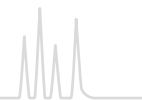
www.mn-net.com



Since 1911



| | | |
|---|-----------------------------------|-----|
| | Inhalt..... | 6 |
|  | Festphasenextraktion..... | 10 |
|  | Probenfiltration..... | 80 |
|  | Flaschen und Verschlüsse..... | 94 |
|  | Flüssigkeits-Chromatographie..... | 138 |
|  | Dünnschicht-Chromatographie..... | 254 |
|  | Gas-Chromatographie..... | 288 |
| | Anhang..... | 362 |



Qualität seit 1911

Seit 1911 steht MACHEREY-NAGEL für hohe Qualität, Innovation und Zuverlässigkeit in der molekularbiologischen und chemischen Analytik. Als heute einer der führenden Hersteller von Produkten für Analytik, Life Science und chemische Trennverfahren bieten wir ein umfangreiches Portfolio in den Bereichen Filtration, Schnellteste, Wasseranalytik, Chromatographie

und Bioanalytik. MACHEREY-NAGEL ist ein familiengeführtes Unternehmen und hat den Anspruch, die vielseitigen Bedürfnisse seiner Kunden optimal zu erfüllen. Eine persönliche sowie kompetente Beratung und Betreuung zählen deshalb ebenso zu unserer Philosophie wie die hervorragende Qualität unserer Produkte.



Filtration



Schnellteste



Wasseranalytik

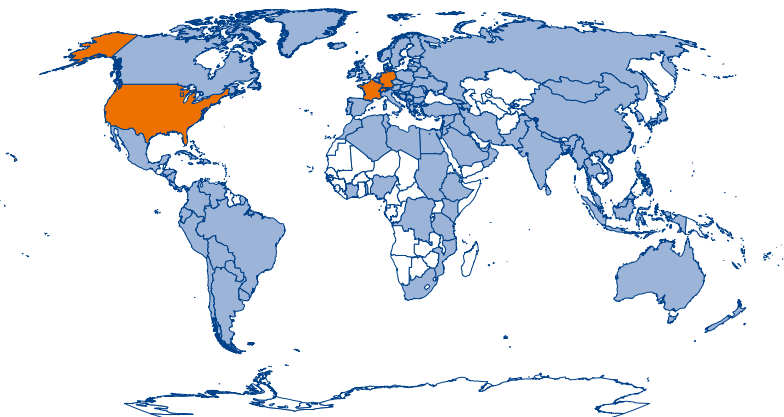


Chromatographie



Bioanalytik

MACHEREY-NAGEL – weltweit



Unsere Kunden weltweit verlassen sich auf unsere Produkte und Lösungen.

- Hauptsitz und Produktionsstandort in Düren, Deutschland, weiterer Produktionsstandort in Oensingen, Schweiz
- Dichtes Netz qualifizierter und speziell geschulter Händler in über 150 weiteren Ländern.
- Niederlassungen in Frankreich, der Schweiz und den USA mit naturwissenschaftlich ausgebildeten Fachleuten

Eine vollständige Liste unserer Niederlassungen und der mit uns zusammenarbeitenden Händler finden Sie online unter www.mn-net.com/distributor

1952



MN bringt die ersten Produkte für die Papierchromatographie auf den Markt

1970



Erweiterung des Produktbereiches durch die Säulenchromatographie

1982



Fused Silica Kapillarsäulen für die GC

1961



MACHEREY-NAGEL wird zu einem der Pioniere in der DC

1974



NUCLEOSIL® – eines der ersten sphärischen HPLC-Kieselgele führt zur Kernkompetenz in der Kieselgel-Technologie

Chromatographie bei MACHEREY-NAGEL – Komplettlösungen für die Analytik

MACHEREY-NAGEL hat sich vom Pionier in der Chromatographie zum Komplettanbieter für Laborverbrauchsmaterial entwickelt. Unser Fokus liegt auf der Forschung und Entwicklung mit einer hohen Produktionstiefe an unserem Hauptsitz in Düren sowie einer engen Kundenbindung. Wir bieten Ihnen ideale und

zuverlässige Lösungen für Ihre Analytik im Bereich der HPLC, GC, DC und SPE. Die passende Säule oder die entsprechenden Probengläser inklusive Verschlüsse für Ihre Analytik finden Sie ebenso in unserem Lieferprogramm wie den richtigen Spritzenvorsatzfilter für Ihre Probenvorbereitung.

Wie Sie von MACHEREY-NAGEL profitieren können

Kompetenz und individueller Service

- Mehr als 40 Jahre Erfahrung in der Kieselgeltechnologie
- Produkte von der Probenvorbereitung bis zur Anschlussanalytik inklusive kompetenter Beratung - alles aus einer Hand
- Technische Beratung und persönliche Betreuung per Telefon, E-Mail und durch einen Fachberater vor Ort
- Ausarbeitung individueller Lösungen für Ihr analytisches Trennproblem
- Offizieller Hauptvertriebspartner für VICI® Valco / VICI Jour® in Deutschland und Österreich

MN im Internet

- Ausführliche Produktinformationen und technische Daten finden Sie online unter www.mn-net.com
- Online Applikationsdatenbank mit mehr als 3000 praxisbezogenen Applikationen www.mn-net.com/apps
- Sicherheitsdatenblätter, Analysenzertifikate, Handbücher, Flyer und Kataloge stehen online zum Download bereit
- VialFinder: Ihre Alternative! Eindeutige Zuordnung durch ständig aktualisierte Crossreferenzen
- FilterFinder: Immer der passende Spritzenvorsatzfilter – direkt vom Hersteller
- HPLC und GC Troubleshooting online
- Bestellen leicht gemacht über unseren Webshop www.webshop.mn-net.com
- Sie finden MACHEREY-NAGEL ebenfalls auf allen relevanten Messen und Ausstellungen www.mn-net.com/tradeshows



Festphasenextraktion



Probenfiltration



Flaschen
und Verschlüsse



Flüssigkeits-
Chromatographie



Dünnschicht-
Chromatographie



Gas-Chromatographie

1987



CHROMABOND® Säulen für die SPE

2002



NUCLEODUR® hochreines sphärisches Kieselgel für die HPLC

2011



NUCLEOSHELL® Core-Shell-Kieselgel für höchste Effizienz in der HPLC

1994

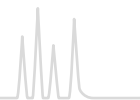


OPTIMA® Kapillarsäulen für optimale GC-Trennungen

2007



CHROMAFIL® Xtra die Spritzenvorsatzfilter für Probenfiltration



MACHEREY-NAGEL – Chromatographie Katalog Edition VI

Unser aktueller Katalog gibt Ihnen einen ausführlichen Überblick über unser umfangreiches Sortiment der Chromatographie. Er enthält neben detailliert technischen Informationen zu den einzelnen Produkten auch applikative Beispiele, Tipps für Ihre Analytik und unterstützt Sie optimal bei der Produktauswahl.

Finden Sie die professionelle Lösung für Ihr spezifisches Trennproblem im Bereich der HPLC, GC und DC oder für Ihre Probenvorbereitung. Gerne beraten wir Sie auch in einem persönlichen Gespräch.

Service der überzeugt

MACHEREY-NAGEL bietet Ihnen mit einem freundlichen, kompetenten und motivierten Team den idealen Kundenservice. Sowohl für applikative und technische Fragestellungen als auch für kaufmännische und organisatorische Angelegenheiten finden Sie jederzeit Ihren persönlichen Ansprechpartner.



Sie haben Fragen? Kontaktieren Sie uns!

Deutschland

Vertrieb / Technische Kundenberatung

Sarah Dreßen
Tel.: +49 2421 969-191
E-Mail: sdressen@mn-net.com

Jeanette Posern
Tel.: +49 2421 969-361
E-Mail: jposern@mn-net.com

Vertrieb / Technische Kundenberatung / VICI® Valco Produktspezialisten

Marcus Dümig
Tel.: +49 2421 969-175
E-Mail: mduemig@mn-net.com

Dr. Alexander Eifert
Tel.: +49 2421 969-152
E-Mail: aeifert@mn-net.com

Jutta Roosen
Tel.: +49 2421 969-188
E-Mail: jroosen@mn-net.com

Schweiz:

Technische Kundenberatung

Stefan Muth
Tel.: +41 62388-5555
E-Mail: tech-chroma-ch@mn-net.com

Österreich:

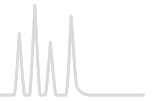
Vertrieb / Technisches Büro / VICI® Valco Produktspezialist

Norbert Seifried
Tel.: +43 664 19 83 199
E-Mail: nseifried@mn-net.com

Ihre MN Produktspezialisten

Neben unserem Hauptsitz in Düren und unserer Niederlassung in Oensingen (Schweiz), arbeiten wir mit einem dicht verzweigten Netz von engagierten und zuverlässigen Fachberatern. Sie bieten Ihnen in Deutschland, Österreich und der Schweiz jederzeit auch vor Ort einen persönlichen und kompetenten Service und betreuen Sie optimal.





Festphasenextraktion (SPE)

| | |
|--|----|
| Grundlagen | 12 |
| CHROMABOND® Hardware..... | 16 |
| CHROMABOND® Phasenübersicht..... | 18 |
| Methodenentwicklungskits..... | 20 |
| CHROMABOND® HR- <i>Xpert</i> | 21 |
| CHROMABOND® Polymerphasen · weitere..... | 31 |
| CHROMABOND® RP-Phasen | 34 |
| CHROMABOND® Normalphasen | 40 |
| CHROMABOND® Ionenaustauscher | 46 |
| Spezialphasen · Pharmaz. Anwendungen | 49 |
| Spezialphasen · Umweltanalytik | 52 |
| Spezialphasen · Lebensmittelanalytik | 58 |
| Spezialphasen · weitere | 62 |
| Vakuumkammern und Zubehör | 66 |
| CHROMABOND® Leersäulen und Zubehör | 68 |
| Flash-Chromatographie | 72 |
| CHROMABOND® Flash RS..... | 75 |
| CHROMABOND® Flash BT · DL..... | 76 |
| CHROMABOND® Flash FM..... | 77 |
| CHROMABOND® Flash Anschluss-Kits..... | 78 |
| Flash-Glassäulen und Zubehör..... | 79 |



Probenfiltration

| | |
|---|----|
| Grundlagen | 82 |
| Auswahlhilfe für Spritzenvorsatzfilter | 84 |
| CHROMAFIL® Combi Filter | 85 |
| CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter | 86 |
| Chemische Beständigkeit von CHROMAFIL® | 92 |
| CHROMAFIL® Filtrationskartuschen · MULTI 96 | 93 |



Flaschen und Verschlüsse

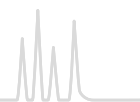
| | |
|--|-----|
| Grundlagen | 96 |
| Rollrandflaschen und Verschlüsse N 8..... | 99 |
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 8..... | 100 |
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 9..... | 102 |
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 10..... | 106 |
| Rollrandflaschen und Verschlüsse N 11..... | 107 |
| Schnappingflaschen und Verschlüsse N 11..... | 111 |
| Rollrandflaschen und Verschlüsse N 13..... | 114 |

| | |
|---|-----|
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 13..... | 115 |
| Spezielle Flaschen und Verschlüsse | 116 |
| Gewindeflaschen zur Aufbewahrung flüssiger Substanzen | 116 |
| Schnappdeckelflaschen zur Aufbewahrung pulverförmiger Proben..... | 119 |
| Flachbodengläser N 8 + N 12 | 120 |
| Gewindeflaschen/ magnet. Verschlüsse N 18 | 121 |
| Rollrandflaschen und Verschlüsse N 20..... | 122 |
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 24..... | 127 |
| Flaschenbehälter..... | 129 |
| Bördelwerkzeuge | 130 |
| Autosamplerkompatibilität..... | 132 |



Flüssigkeits-Chromatographie (HPLC)

| | |
|--|-----|
| Grundlagen | 140 |
| USP-Liste | 144 |
| NUCLEODUR® hochreines Kieselgel | 146 |
| NUCLEODUR® für UHPLC..... | 147 |
| NUCLEODUR® Phasenübersicht..... | 148 |
| NUCLEODUR® Säulen..... | 152 |
| NUCLEOSHELL® Core-Shell Kieselgel | 184 |
| NUCLEOSHELL® Phasenübersicht | 190 |
| NUCLEOSHELL® Säulen | 192 |
| NUCLEOSIL® Standardkieselgel | 203 |
| NUCLEOSIL® Phasenübersicht..... | 204 |
| NUCLEOSIL® Säulen | 206 |
| Analytische Säulen mit LiChrospher® | 216 |
| Phasenübersicht für spezielle Trennungen..... | 217 |
| HPLC-Säulen für die Umweltanalytik..... | 218 |
| HPLC-Säulen für die Enantiomerentrennung | 222 |
| HPLC-Säulen für biochemische Trennungen | 228 |
| HPLC-Säulen zur Zuckeranalytik..... | 236 |
| Säulen zur Gel-Permeations-Chromatographie | 239 |
| MN-Säulensysteme..... | 240 |
| Zubehör | 244 |
| Packungsmaterialien für präparative Anwendungen: | |
| NUCLEODUR® hochreines Kieselgel | 246 |
| POLYGOSIL® gebrochenes Kieselgel | 247 |
| POLYGOPREP gebrochenes Kieselgel..... | 248 |
| Sorbentien für Niederdruck-Anwendungen..... | 250 |



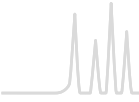
Dünnschicht-Chromatographie (DC)

| | |
|---|-----|
| Grundlagen | 256 |
| Einführungskits | 259 |
| Übersicht der Fertigschichten..... | 262 |
| Unmodifizierte DC-Kieselgelschichten | 264 |
| Fertigschichten mit Konzentrierungszone | 268 |
| Unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten..... | 270 |
| Modifizierte Kieselgelschichten..... | 272 |
| Weitere Fertigschichten..... | 277 |
| Schichten für spezielle Trennungen | 280 |
| Chromatographiepapiere | 283 |
| Zubehör..... | 284 |
| Reagenzien..... | 285 |
| Sorbentien | 286 |



Gas-Chromatographie (GC)

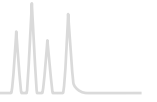
| | |
|---|-----|
| Grundlagen..... | 290 |
| USP-Liste | 292 |
| Hinweise zu GC-Säulen | 293 |
| Trenneigenschaften der OPTIMA® Phasen | 295 |
| OPTIMA® Phasenübersicht | 296 |
| OPTIMA® · unpolare Kapillarsäulen | 300 |
| OPTIMA® · schwach polare Kapillarsäulen | 303 |
| OPTIMA® δ · Phasen mit Autoselektivität | 307 |
| OPTIMA® · mittelpolare Kapillarsäulen..... | 310 |
| OPTIMA® · polare Kapillarsäulen | 318 |
| PERMABOND® Kapillarsäulen..... | 324 |
| Spezielle GC-Säulen · Übersicht | 327 |
| Kapillarsäulen für Fast-GC..... | 328 |
| Kapillarsäulen für die Enantiomertrennung | 330 |
| Kapillarsäulen für die Biodiesel-Analytik..... | 334 |
| Kapillarsäulen für die Triglycerid-Analytik | 336 |
| Kapillarsäulen für die Hochtemperatur-GC | 337 |
| Kapillarsäulen für Amintrennungen | 338 |
| Kapillarsäulen für KW · HKW | 340 |
| Kapillarsäulen für Silane · Diethylenglykol | 342 |
| Fused Silica Kapillaren | 343 |
| Reagenzien / Methoden zur Derivatisierung | 345 |
| Reagenzien / Methoden zur Acylierung | 346 |
| Reagenzien / Methoden zur Methylierung | 347 |
| Reagenzien / Methoden zur Silylierung..... | 348 |



| | |
|---|-----|
| Derivatisierungsprotokolle | 352 |
| Testmischungen für GC-Kapillarsäulen | 353 |
| Testmischungen für die Umweltanalytik | 354 |
| Ferrules für Kapillarsäulen | 356 |
| Septa für Kapillarsäulen..... | 357 |
| Zubehör für Kapillarsäulen..... | 358 |
| Allgemeines Zubehör | 361 |

ANHANG

| | |
|---|-----|
| Artikelnummernverzeichnis..... | 362 |
| Abkürzungsverzeichnis | 378 |
| Warenzeichen | 380 |
| VICI® Valco / VICI Jour® · GC / HPLC-Zubehör..... | 382 |
| Literaturverzeichnis | 384 |





Inhalt

Grundlagen 12

CHROMABOND® Hardware 16

CHROMABOND® Phasenübersicht 18

Methodenentwicklungskits 20

CHROMABOND® HR-*Xpert* 21

CHROMABOND® Polymerphasen · weitere 31

CHROMABOND® RP-Phasen 34

CHROMABOND® Normalphasen 40

CHROMABOND® Ionenaustauscher 46

Spezialphasen · Pharmaz. Anwendungen 49

Spezialphasen · Umweltanalytik 52

Spezialphasen · Lebensmittelanalytik 58

Spezialphasen · weitere 62

Vakuumkammern und Zubehör 66

CHROMABOND® Leersäulen und Zubehör 68

Flash-Chromatographie 72

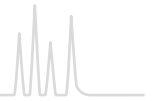
CHROMABOND® Flash RS 75

CHROMABOND® Flash BT · DL 76

CHROMABOND® Flash FM 77

CHROMABOND® Flash Anschluss-Kits 78

Flash-Glassäulen und Zubehör 79

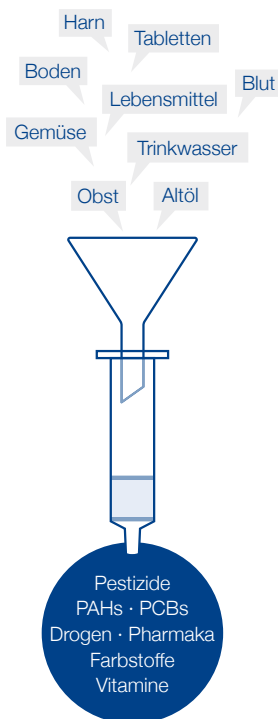


Die Festphasenextraktion (SPE) ist eine leistungsstarke Methode zur Probenvorbereitung, die heute in den meisten analytischen Laboren eingesetzt wird.

Vor rund 25 Jahren hat MACHEREY-NAGEL die ersten CHROMABOND® SPE Kartuschen mit Sorbentien auf Kieselgelbasis eingeführt. Seit dieser Zeit haben wir eines der umfangreichsten Programme an Phasen und Produkten für die SPE auf Basis von Kieselgel und Polymermaterialien entwickelt.

Die SPE zeigt ihre Leistungsfähigkeit in einem breiten Anwendungsgebiet:

- Umweltanalytik
- Pharmazeutische und biochemische Analysen
- Organische Chemie
- Lebensmittelanalytik



SPE ist eine Form von digitaler (stufenweiser) Chromatographie mit dem Ziel, eine oder mehrere Komponenten aus einer flüssigen Phase (Probe) auf eine stationäre Phase (Sorbens oder Harz) zu extrahieren, verteilen und/oder adsorbieren. Anschließend kann eine adsorbierte Substanz vom Sorbens durch schrittweise Erhöhung der Elutionskraft des Eluenten wieder entfernt werden (Stufengradiententechnik). Durch diesen Aufreinigungseffekt verlängert die SPE die Lebensdauer eines chromatographischen Systems, verbessert die qualitative und quantitative Analytik und verringert die Anforderungen an die analytischen Geräte beträchtlich.

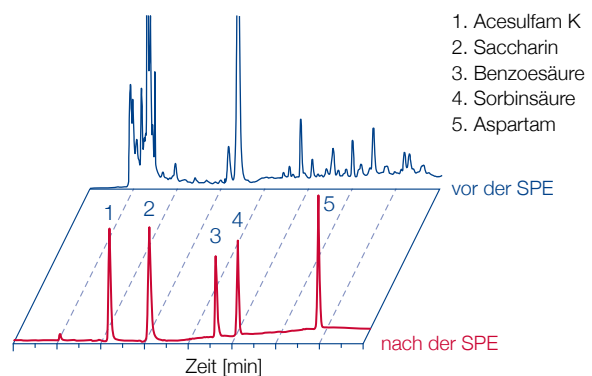
Im Allgemeinen wird die SPE in der modernen Analytik für drei wichtige Aufgaben verwendet:

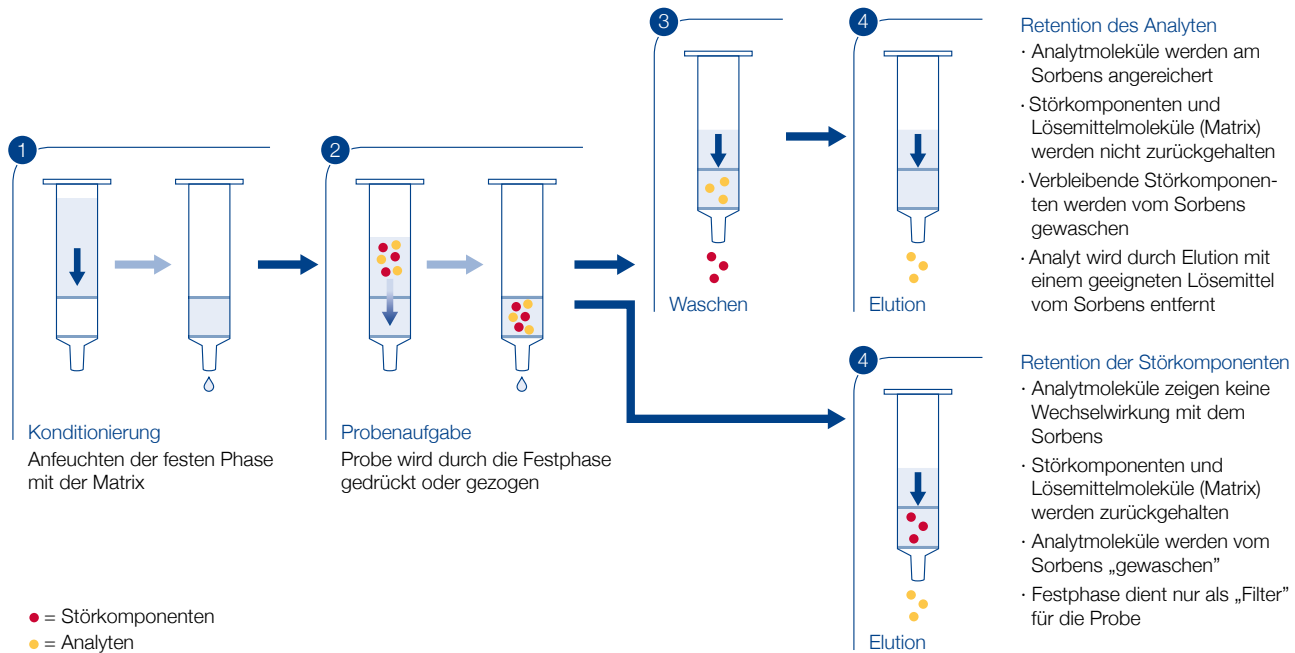
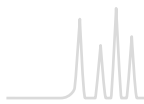
- Anreicherung des Analyten (bis zum Faktor 10 000 - Erhöhung der chromatographischen Empfindlichkeit / Verbesserung der Nachweisgrenzen)
- Entfernen von Störkomponenten (Schutz vor übermäßiger Kontamination der nachfolgenden Analytik wie HPLC, GC, DC, UV oder IR-Spektroskopie)
- Wechsel zu einer Matrix des Analyten, die einfacher oder für die nachfolgende Analytik besser geeignet ist

Vorteile der SPE im Vergleich zur klassischen Flüssig-Flüssig-Extraktion:

- Geringerer Verbrauch an Lösemitteln
- Schneller – große Zeitersparnis
- Geringere Kosten je Probe
- Möglichkeit der Automatisierung
- Hohe Kontinuität in der individuellen Probenhandhabung
- Spezifischere Selektivitäten basierend auf der umfangreichen Auswahl an Sorbentien und verschiedenen Retentionsmechanismen
- Optimierung der Extraktion durch Variation der SPE-Phase und der chromatographischen Bedingungen

Trennung von Lebensmittelzusatzstoffen





Da die Analyten entweder am SPE-Packungsmaterial adsorbiert werden oder direkt durchfließen können, während die Störsubstanzen zurückgehalten werden, gibt es zwei grundsätzliche Trennmethode – beide Fälle werden oben illustriert.

Hauptschritte beim SPE-Verfahren

① Konditionierung des Sorbens

Die Konditionierung des Sorbens ist nötig, damit dieses mit dem Analyten eine reproduzierbare Wechselwirkung eingehen kann. Die Konditionierung, auch Solvatisierung genannt, stellt eine Benetzung des Sorbens dar und schafft eine Umgebung, die geeignet zur Adsorption des Analyten ist. Unpolare Sorbentien konditioniert man üblicherweise mit 2–3 Säulenvolumina eines Lösemittels, das mit Wasser mischbar ist (Methanol, THF, 2-Propanol etc.), gefolgt von dem Lösemittel, in dem der Analyt gelöst ist (reine Matrix, z. B. Wasser, Puffer). Polare Sorbentien werden mit unpolaren Lösemitteln konditioniert.

Nach dem Konditionierungsschritt darf das Sorbensbett nicht trockengezogen werden, da sonst die Benetzung zunichte gemacht wird (Dekonditionierung).

② Probenaufnahme (Adsorption)

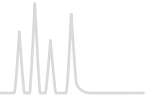
Die Probenaufnahme kann durch positiven oder negativen Druck mit einem Durchfluss von ~3 mL/min erfolgen. Probenvolumina können von wenigen mL bis zu Litern variieren.

③ Waschen des Sorbens

Das Waschen des Sorbens wird üblicherweise mit einer Waschlösung vorgenommen, kann in Einzelfällen jedoch entfallen. Ist der Polaritätssprung von Waschlösung zu Eluent zu groß bzw. sind beide nicht mischbar, ist ein Trockensaugen des Sorbensbetts nach dem Waschschrift empfehlenswert, um Elution und Wiederfindungsraten zu verbessern.

④ Elution

Die Elution mit einem geeigneten Eluenten sollte nicht zu schnell erfolgen. Die Elutionsgeschwindigkeit ist abhängig von der Säulendimension und der Sorbensmenge (ca. 1 mL/min).



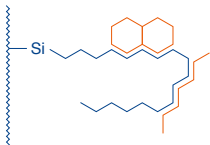
Molekulare Wechselwirkungen bei der SPE

SPE-Sorbentien werden üblicherweise nach ihrem primären Wechselwirkungsmechanismus mit dem interessierenden Analyten eingestuft. Die drei wichtigsten Extraktionsmechanismen in der SPE sind Reversed Phase (RP), Normal Phase (NP) und Ionenaustausch.

Typische Extraktionsmechanismen

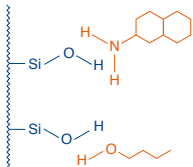
- Reversed Phase Extraktion hydrophober oder polarer organischer Analyte aus wässriger Matrix
- Normal Phase Extraktion polarer Analyte aus unpolaren organischen Lösemitteln
- Ionenaustausch Extraktion geladener Analyte aus wässrigen oder unpolaren organischen Proben

Typen von Retentionsmechanismen:



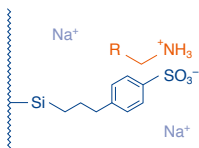
Unpolare Wechselwirkungen

- Kieselgelbasis: C₁₈ ec, C₁₈, C₁₈ Hydra, C₈
 Polymerbasis: HR-X, HR-P, Easy, PS-RP
 Wechselwirkungen: hydrophob
 Probe: meist wässrig
 Elution: Lösemittel niedriger Polarität (im Vergleich zu Wasser)
 Methanol, CH₂Cl₂, CHCl₃, Hexan



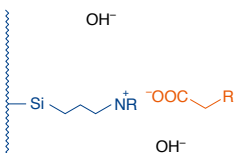
Polare Wechselwirkungen

- Kieselgelbasis: SiOH, CN, NH₂, OH (Diol), C₆H₅
 Andere: Alox, Florisil®
 Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Dipol-Dipol- und π-π-Wechselwirkungen
 Probe: meist organisch
 Elution: polare Lösemittel (verglichen mit dem Lösemittel der Probe)
 z. B. (nichtprotische) Ether, Ketone (MTBE, THF, Aceton), CH₂Cl₂, CHCl₃



Kationenaustauscher

- Kieselgelbasis: SA (SCX), PCA (WCX), PSA
 Polymerbasis: HR-XC, HR-XCW, PS-H⁺
 Wechselwirkungen: zwischen geladenen Analyten und funktionellen Gruppen des Kationenaustauschers
 Probe: wässrig (pH 3–5)
 Elution: sauer: protisch pH 2 (z. B. HCl, oder 20 % Essigsäure in Methanol–Acetonitril)
 basisch: pH 8–9 (z. B. 5 % NH₃ in Methanol–Acetonitril)
 Lösemittel oder Puffer mit hoher Ionenstärke und Gegenionen mit hoher Selektivität (z. B. Ca²⁺)

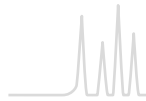


Anionenaustauscher

- Kieselgelbasis: SB (SAX), NH₂, DMA
 Polymerbasis: HR-XA, HR-XAW, PS-OH⁻
 Wechselwirkungen: zwischen geladenen Analyten und funktionellen Gruppen des Anionenaustauschers
 Probe: wässrig (pH 8–9)
 Elution: basisch: pH 10 (z. B. 20 % NH₃ in Methanol–Acetonitril)
 sauer: pH 4–5 (z. B. HCl, oder 5 % Essigsäure in Methanol–Acetonitril)
 Lösemittel oder Puffer mit hoher Ionenstärke und Gegenionen mit hoher Selektivität (z. B. Citrat)

Es sollte berücksichtigt werden, dass in der SPE die oben beschriebenen Wechselwirkungen meist nicht in reiner Form, sondern gemischt vorliegen. Zum Beispiel enthalten modifizierte Kieselgele, wenn sie nicht einem strikten Endcapping (Silani-

sierung der Restsilanolgruppen mit kurzkettigen Silanen) unterzogen worden sind, noch freie Silanolgruppen, die sekundäre Wechselwirkungen eingehen können.



Vorbehandlung der Proben

Um direkt mit Sorbentien extrahiert werden zu können, muss die Probenmatrix (Probenumgebung) drei Bedingungen erfüllen:

- Die Matrix muss flüssig sein, möglichst mit niedriger Viskosität.
- Feststoffe sollten aus der flüssigen Matrix entfernt sein.
- Die Matrix sollte die Retention des Analyten unterstützen.

Bei festen Proben gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Probe in eine geeignete Matrix zu überführen:

- Auflösen in einem geeigneten Lösemittel
- Lyophilisierung (Gefriertrocknung) und Wiederaufnahme in einem geeigneten Lösemittel
- Extraktion mit einem geeigneten Lösemittel
- Homogenisieren mit einem geeigneten Lösemittel

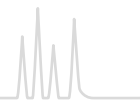
Um das geeignete Lösemittel zu finden, sollte man beachten, dass alle gesuchten Probenkomponenten gelöst werden. Weiterhin sollte das geeignete Lösemittel die Retention des Analyten erleichtern. Beispielsweise werden Proben mit hohen Feststoffgehalten meist in unpolaren Lösemitteln wie Hexan homogenisiert, während sich bei Proben mit hohem Wassergehalt das Lösen in Säuren, Basen, Puffern oder sehr polaren Lösemitteln wie Methanol am besten eignet.

Außerdem hat man bei der SPE die Möglichkeit, die Eigenschaften der Probenmatrix zu ändern. Extrahiert man beispielsweise Naturprodukte mit Methanol oder Aceton, so kann man die Polarität des Extraktes durch Verdünnen mit Wasser heraufsetzen, um anschließend eine unpolare Festphasenextraktion am C_{18} Material zu erleichtern.

Unsere CHROMABOND® Qualitätsstandards

- Höchste Produktionsstandards unsere Werke sind EN ISO 9001:2008 zertifiziert
- Jedes einzelne Produkt wird intensiv getestet, um unsere strengen Qualitätsanforderungen zu erfüllen und damit die hervorragende Reproduzierbarkeit, Zuverlässigkeit und Leistung unserer Produkte sicherzustellen.
- Perfekte Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge und innerhalb jeder Charge:
 - Sorgfältige Einhaltung der Korngrößenverteilung und der Porenweiten ermöglicht einen gleichbleibenden Fluss durch die Säule.
 - Die chemische Reproduzierbarkeit wird durch strikte Qualitätskontrollen während des gesamten Herstellungsprozesses sichergestellt.
- Jedes Produkt wird mit einem Analysenzertifikat ausgeliefert, das die Ergebnisse der internen Überprüfungen und Qualitätskontrollen dokumentiert.

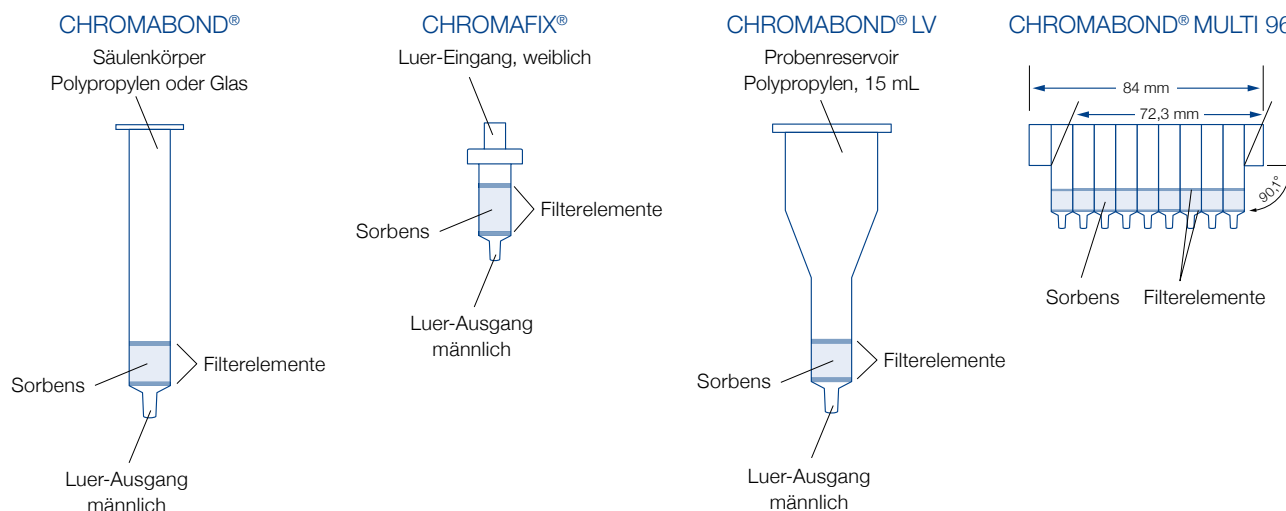
| MACHEREY-NAGEL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|--|-------------------|-----|-----|-----|--|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Certificate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Phase: | CHROMABOND® HR-X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOT: | 0116/3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technical Data | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Material: | porous adsorbent resin based on polystyrene divinylbenzene | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Description: | yellow powder | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Parameter | Result | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mean Pore Diameter: | 53 Å | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Surface Area: | 1054 m ² /g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mean Particle Size: | 78 µm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacity (mg caffeine/g sorbent): | 458 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| The packing quantity varies ± 5% referred to the amount given on the label or in the catalogue. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Confirmation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Herby we confirm that the above mentioned product has successfully passed our quality control system in accordance with ISO 9001:2008 and meets the specific quality criteria. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| This document has been produced electronically and is valid without a signature. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Visit our Online Application Database: www.mn-net.com/apps | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3000 free chromatography applications – without registration | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... find Your application! | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| www.mn-net.com | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0"> <tr> <td colspan="4">MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52255 Düren · Germany</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DE International:</td> <td>DE:</td> <td>FR:</td> <td>US:</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tel: +49 2421 989-0</td> <td>Tel: +41 62 388 55 00</td> <td>Tel: +33 388 85 22 85</td> <td>Tel: +1 484 631 0364</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Fax: +49 2421 989-100</td> <td>Fax: +41 62 388 55 01</td> <td>Fax: +33 388 51 79 88</td> <td>Fax: +1 484 631 1272</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E-mail: sales@mn-net.com</td> <td>E-mail: sales@chrom-net.com</td> <td>E-mail: sales@mn-net.com</td> <td>E-mail: sales@mn-net.com</td> </tr> </table> | | MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52255 Düren · Germany | | | | | DE International: | DE: | FR: | US: | | Tel: +49 2421 989-0 | Tel: +41 62 388 55 00 | Tel: +33 388 85 22 85 | Tel: +1 484 631 0364 | | Fax: +49 2421 989-100 | Fax: +41 62 388 55 01 | Fax: +33 388 51 79 88 | Fax: +1 484 631 1272 | | E-mail: sales@mn-net.com | E-mail: sales@chrom-net.com | E-mail: sales@mn-net.com | E-mail: sales@mn-net.com |
| MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6-8 · 52255 Düren · Germany | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DE International: | DE: | FR: | US: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tel: +49 2421 989-0 | Tel: +41 62 388 55 00 | Tel: +33 388 85 22 85 | Tel: +1 484 631 0364 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fax: +49 2421 989-100 | Fax: +41 62 388 55 01 | Fax: +33 388 51 79 88 | Fax: +1 484 631 1272 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E-mail: sales@mn-net.com | E-mail: sales@chrom-net.com | E-mail: sales@mn-net.com | E-mail: sales@mn-net.com | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Aufbau der Säulen, Kartuschen und 96er Platten

Alle CHROMABOND® Säulen, Kartuschen und 96er Platten werden aus Polypropylen (PP) mit sehr niedrigem Gehalt an extrahierbaren Substanzen (Weichmachern, Stabilisatoren, ...) hergestellt und ermöglichen damit blindwertfreie Ergebnisse bei der Verwendung aller gängigen Lösemittel.

Die qualitativ hochwertigen CHROMABOND® Sorbentien werden von chemisch sehr inerten Polyethylen-Filterelementen (PE, Standardporenweite 20 µm) begrenzt.



CHROMABOND® Polypropylensäulen

- PP-Säulen mit PE-Filterelementen
- Verschiedene Größen von 1, 3, 6 bis 150 mL
- Füllmengen von 20 mg bis 50 mg
- Männlicher Luer-Ausgang
- Kompatibel mit den meisten Laborrobotern (z. B. Gilson ASPEC™, Caliper AutoTrace®)

CHROMABOND® Glassäulen

- Glassäulen mit chemisch sehr inerten Glasfaser-Filterelementen (nominale Porenweite 1 µm)
- Zwei verschiedene Größen: 3 und 6 mL
- Lieferbar mit allen CHROMABOND® Phasen
- Schließen jeden Einfluss des Säulenmaterials aus (z. B. Weichmacher)

CHROMAFIX® Kartuschen

- PP-Kartuschen mit PE-Filterelementen
- Drei verschiedene Größen mit unterschiedlichen Füllmengen: S = klein (0,4 mL), M = mittel (0,8 mL), L = groß (1,8 mL)
- Weiblicher Luer-Eingang, männlicher Luer-Ausgang
- Ermöglicht eine alternative Handhabung der SPE durch positiven Druck mittels Spritze oder Schlauchpumpe
- Besonders geeignet für die elegante Festphasenextraktion kleiner Probenvolumina

CHROMABOND® LV Säulen

- Großvolumige PP-Säulen mit PE-Filterelementen
- Drei verschiedene Füllmengen (100, 200 und 500 mg)
- Trichterförmiges Reservoir mit 15 mL Volumen

- Besonders geeignet für klinische Proben - die gesamte Probe (z. B. Urin, Serum, Blut) kann auf einmal in die Säule gefüllt werden
- Direkt einsetzbar in das Laborrobotersystem Zymate® von Zymark

CHROMABOND® MULTI 96 · SPE im 96er Format

- 96er Polypropylen-Platten mit PE-Filterelementen
- Kavitätswolumen 1,5 mL
- Füllmengen von 10, 25, 50 und 100 mg
- Lieferbar mit jedem CHROMABOND® SPE Sorbens
- Für die gleichzeitige Aufarbeitung von 96 Proben
- Einfacher Methodentransfer von CHROMABOND® Säulen oder CHROMAFIX® Kartuschen auf CHROMABOND® MULTI 96
- Fertig einsetzbar für alle gängigen automatischen Probenvorbereitungssysteme / Laborroboter (siehe Seite 70)

Online-SPE (siehe Seite 69)

- Online-Säulen und -Kartuschen
- SPE-Säulen mit Kappen und Nadeln für den Gerstel MultiPurposeSampler (MPS)
- Säulen für Gilson ASPEC™ Systeme (ASP)



CHROMABOND® SPE Säulen ab Seite 25



CHROMABOND® Multi 96 Seite 16 und 70



CHROMABOND® Flash RS Seite 75



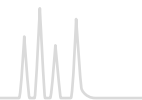
CHROMABOND® Flash BT Seite 76



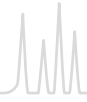
CHROMABOND® Flash DL Seite 76



CHROMABOND® Flash FM Seite 77

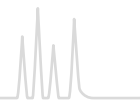


| CHROMABOND® Phase | Matrix | Modifizierung / Anwendung | Ähnliche Phasen* | Seite |
|-----------------------------------|-------------------|--|---|-------|
| RP-Phasen | | | | |
| HR-X | PS/DVB | | ENVI-Chrom P · Strata™-X · Oasis® HLB · Nexus | 25 |
| Easy | PS/DVB | polar, bifunktionell | Strata™-X · Oasis® HLB · Porapak™ RDX · Nexus, Bond Elut® PPL, Focus™ · Styre Screen® DVB Bakerbond™ H ₂ O-philic DVB · Isolute® ENV* | 31 |
| HR-P | PS/DVB | | Strata™ SDB-L · Bond Elut® ENV, Bond Elut® LMS · DSC-PS/DVB, ENV PS-DVB · Bakerbond™ H ₂ O-phobic DVB · Isolute® 101 · LiChrolut® EN | 32 |
| PS-RP | PS/DVB | Entfernen organischer Komponenten | wie HR-P | 33 |
| C ₁₈ ec | Kieselgel | Octadecyl, endcapped | Strata™ C18-E · Sep-Pak® tC18 · Bond Elut® C18 · DSC-18(Lt), ENVI-18, LC-18 · CLEAN-UP® C18, Bakerbond™ Octadecyl · Isolute® C18(EC), LiChrolut® RP-18 E | 34 |
| C ₁₈ ec f | Kieselgel | wie vor, schnell-laufend | | 34 |
| C ₁₈ | Kieselgel | Octadecyl, nicht endcapped | Strata™ C18-U · AccuBond® C18 · Bakerbond™ PolarPlus · Isolute® C18 · LiChrolut® RP-18 | 35 |
| C ₁₈ f | Kieselgel | wie vor, schnell-laufend | | 35 |
| C ₁₈ Hydra | Kieselgel | Octadecyl, nicht endcapped, für polare Analyte | | 36 |
| C ₈ | Kieselgel | Octyl | Strata™ C8 · Sep-Pak® C8 · Bond Elut® C8 · DSC-8, ENVI-8, LC-8 · CLEAN-UP® C8 · AccuBond® C8 · Bakerbond™ Octyl · Isolute® C8(EC) | 37 |
| C ₄ | Kieselgel | Butyl | | 37 |
| C ₂ | Kieselgel | Dimethyl | Bond Elut® C2 | 38 |
| C ₆ H ₁₁ ec | Kieselgel | Cyclohexyl, endcapped | Bond Elut® CH | 38 |
| C ₆ H ₅ | Kieselgel | Phenyl | Strata™ PH · Bond Elut® PH · DSC-Ph · CLEAN-UP® Phenyl · AccuBond® Phenyl · Bakerbond™ Phenyl · Isolute PH(EC) | 39 |
| Normalphasen | | | | |
| SiOH | Kieselgel | unmodifiziert | Strata™ Si-1 · Bond Elut® silica · DSC-Si, LC-Si · CLEAN-UP® silica · AccuBond® silica, Bakerbond™ silica gel · Isolute® silica · LiChrolut® Si | 40 |
| NH ₂ | Kieselgel | Aminopropyl | Strata™ NH ₂ · Sep-Pak® NH ₂ · Bond Elut® NH ₂ · DSC-NH ₂ , LC-NH ₂ · CLEAN-UP® aminopropyl · AccuBond® NH ₂ · Bakerbond™ amino · Isolute® NH ₂ · LiChrolut® NH ₂ | 41 |
| OH (Diol) | Kieselgel | Diol | DSC-Diol, LC-Diol · AccuBond® Diol (OH) | 42 |
| CN | Kieselgel | Cyano | Strata™ CN · Sep-Pak® CN · Bond Elut® CN-U · DSC-CN, LC-CN · CLEAN-UP® CN · AccuBond® CN · Bakerbond™ cyano · Isolute® CN · LiChrolut® CN | 42 |
| HILIC | Kieselgel | zwitterionische Ammonium-Sulfonsäure-Modifizierung | ZIC® HILIC | 43 |
| Alox A | Aluminiumoxid | sauer | LC-Alumina-A · AccuBond® Aluminiumoxid A | 44 |
| Alox N | Aluminiumoxid | neutral | LC-Alumina-N · AccuBond® Aluminiumoxid N | 44 |
| Alox B | Aluminiumoxid | basisch | LC-Alumina-B · AccuBond® Aluminiumoxid B | 44 |
| Florisil® | Magnesium-silikat | | Strata™ FL-PR · Sep-Pak® Florisil® · Bond Elut® Florisil® · ENVI-Florisil®, LC-Florisil® · CLEAN-UP® Florisil® · AccuBond® Florisil® · Bakerbond™ Florisil® · Isolute® FL · LiChrolut® Florisil® | 45 |
| PA | Polyamid 6 | | DPA-6S | 45 |
| Ionenaustauscher | | | | |
| SA | Kieselgel | Benzolsulfonsäure-Kationenaustauscher (SCX) | Strata™ SCX · Bond Elut® SCX · DSC-SCX, LC-SCX · CLEAN-UP® Benzenesulfonic Acid · AccuBond® SCX · Bakerbond™ Aromatic Sulfonic Acid · Isolute® SCX · LiChrolut® SCX | 46 |
| SB | Kieselgel | quartärer Ammonium-Anionenaustauscher (SAX) | Strata™ SAX, Sep-Pak® SAX, Bond Elut® SAX · DSC-SAX, LC-SAX · CLEAN-UP® Quaternary Amine · AccuBond® SAX · Bakerbond™ Quaternary Amine · Isolute® SAX · LiChrolut® SAX | 47 |
| PCA | Kieselgel | Propylcarbonsäure-Kationenaustauscher (WCX) | Strata™ WCX · Bond Elut® CBA · DSC-WCX, LC-WCX · CLEAN-UP® Carboxylic Acid · Bakerbond™ Carboxylic Acid · Isolute® CBA | 48 |
| PSA | Kieselgel | Propylsulfonsäure-Kationenaustauscher | Isolute® SCX-2, Bond Elut® PRS | 48 |
| HR-XC | PS/DVB | starker Mixed-Mode-Kationenaustauscher für basische Analyten (MCX) | Oasis® MCX · Strata™-X-C · HyperSep™ Retain™-CX · Styre Screen® DBX | 27 |
| HR-XA | PS/DVB | starker Mixed-Mode-Anionenaustauscher für saure Analyten (MAX) | Oasis® MAX · Strata™-X-A · HyperSep™ Retain™-AX · Styre Screen® QAX | 28 |
| HR-XCW | PS/DVB | schwacher Mixed-Mode-Kationenaustauscher für basische Analyten (WCX) | Oasis® WCX · Strata™-X-CW | 29 |



| CHROMABOND® | | | | |
|--|---|---|---|-------|
| Phase | Matrix | Modifizierung / Anwendung | Ähnliche Phasen* | Seite |
| HR-XAW | PS/DVB | schwacher Mixed-Mode-Anionenaustauscher für saure Analyten (WAX) | Oasis® WAX · Strata™-X-AW | 30 |
| PS-OH ⁻ | PS/DVB | starker Anionenaustauscher, OH ⁻ Form | | 33 |
| PS-H ⁺ | PS/DVB | starker Kationenaustauscher, H ⁺ Form | | 33 |
| PS-Mix | PS/DVB | Mischung von PS-OH ⁻ und PS-H ⁺ | | 33 |
| PS-Ag ⁺ | PS/DVB | starker Kationenaustauscher, Ag ⁺ Form | | 33 |
| PS-Ba ²⁺ | PS/DVB | starker Kationenaustauscher, Ba ²⁺ Form | | 33 |
| Phasen für spezielle Anwendungen | | | | |
| Drug | Kieselgel | bifunktionell C ₈ /SA, zur Anreicherung von Drogen aus Urin | Strata™ Screen-C · Bond Elut® Certify I · DSC-MCAX · Clean Screen® DAU · AccuBond® Evidex · Bakerbond™ Narc-2 · Isolute® HCX · LiChrolut® TSC · HyperSep™ Verify CX | 49 |
| Drug II | Kieselgel | bifunktionell C ₈ /SB, zur Extraktion von THC und Derivaten sowie sauren Analyten aus biologischen Flüssigkeiten | Strata™ Screen-A · Bond Elut® Certify II · Clean Screen® THC · Bakerbond™ Narc-1 · Isolute® HAX · HyperSep™ Verify AX | 50 |
| Tetracycline | Kieselgel | spezielle Octadecylphase, zur Anreicherung von Tetracyclinen | | 51 |
| HR-P-AOX | PS/DVB | zur Extraktion von AOX aus Wasser (DIN 38409 – H22) | | 52 |
| C ₁₈ PAH | Kieselgel | spezielle Octadecylphase zur Anreicherung von PAHs aus Wasser | Bakerbond™ Octadecyl Lightload | 52 |
| NH ₂ /C ₁₈ | Kieselgel | Kombinationsphase zur Anreicherung von PAHs aus Wasser | | 53 |
| CN/SiOH | Kieselgel | Kombinationsphase zur Anreicherung von PAHs aus Boden | | 53 |
| Na ₂ SO ₄ /Florisil® | | Kombinationsphase zur Extraktion von Kohlenwasserstoffen aus Wasser (DIN H-53 / ISO DIS 9377-4) | | 54 |
| NAN | Kieselgel / AgNO ₃ + Na ₂ SO ₄ | Kombinationsphase zur Anreicherung von PCBs aus Klärschlamm | | 55 |
| SA/SiOH | Kieselgel | Kombinationsphase zur Anreicherung von PCBs aus Altöl | Bakerbond™ PCB-N | 56 |
| SiOH-H ₂ SO ₄ /SA | Kieselgel | Kombinationsphase, zusammen mit SiOH zur Anreicherung von PCBs aus Öl | | 57 |
| QuEChERS / Diamino | Kieselgel | Primäre und Sekundäre Aminfunktionen (PSA), zur Bestimmung von Pestiziden in Lebensmitteln (QuEChERS Methode) | Supelclean™ PSA · Bond Elut® PSA | 58 |
| ABC18 | Kieselgel | Octadecyl mit Ionenaustausch-Funktionen, zur Acrylamid-Analytik | Isolute® M-M (Multimode) | 61 |
| Carbon A | aktivierter Kohlenstoff | Bestimmung von Acrylamid in Wasser nach DIN 38413-6 | Bakerbond™ Carbon, BEKolut® Carbon SAC | 61 |
| PL | | Selektive Phospholipidentfernung aus biologischen Proben | Ostro™, Phree™, HybridSPE®-Phospholipid | 62 |
| Dry | Na ₂ SO ₄ | zum Trocknen organischer Proben | | 62 |
| Phasentrennung | | CHROMABOND® PTL/PTS | | 63 |
| Flüssig-Flüssig-Extraktion | | CHROMABOND® XTR | EXtrelut® · Chem Elut™ · Hydromatrix™ · Isolute® SLE + | 64 |

* Phasen anderer Hersteller, die aufgrund ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen (Liste nicht vollständig)



Sowohl bei den SPE Methodenentwicklungskits als auch bei allen CHROMABOND®, CHROMABOND® LV und CHROMAFIX® Packungen sind die Säulen zu je 5 Stück eingesiegelt, um unerwünschte Adsorptionen aus der Umgebung (Laborluft) auszuschließen.

| Bezeichnung | Inhalt des Kits | REF |
|--|--|--------|
| Auswahl des geeigneten Trennmechanismus für ein Aufarbeitsverfahren | | |
| CHROMABOND® HR-Xpert Entwicklungskit I | Säulen à 3 mL, 60 mg (Partikelgröße 45 µm): 10 Säulen mit HR-X; je 5 Säulen mit HR-XC, HR-XA, HR-XCW, HR-XAW | 730723 |
| CHROMABOND® HR-Xpert Entwicklungskit II | Säulen à 3 mL, 200 mg (Partikelgröße 85 µm): 10 Säulen mit HR-X; je 5 Säulen mit HR-XC, HR-XA, HR-XCW, HR-XAW | 730726 |
| CHROMABOND® Polymer-Entwicklungskit | je 5 Säulen à 3 mL, 200 mg: HR-X, HR-XC (MCX), HR-XA (MAX), HR-P, Easy, PS-H ⁺ , PS-OH ⁻ | 730288 |
| CHROMABOND® Standard-Entwicklungskit | je 5 Säulen à 3 mL, 500 mg: C ₁₈ , C ₁₈ ec, C ₈ , C ₆ H ₅ , NH ₂ , DMA, OH (Diol), CN, SiOH, SA (SCX), SB (SAX) | 730496 |
| Auswahl der optimalen RP-Phase | | |
| CHROMABOND® Entwicklungskit RP I | je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: C ₁₈ , C ₁₈ ec, C ₈ , C ₄ und je 10 Säulen à 3 mL, 200 mg HR-P, HR-X | 730197 |
| CHROMABOND® Entwicklungskit RP II | je 10 Säulen à 1 mL, 100 mg: C ₁₈ , C ₁₈ ec, C ₈ , C ₄ , HR-P, HR-X | 730207 |
| CHROMAFIX® Entwicklungskit RP I | je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: C ₁₈ , C ₁₈ ec, C ₈ , C ₄ , HR-P, HR-X | 731883 |
| CHROMABOND® Entwicklungskit RP III | je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: C ₁₈ , C ₁₈ ec, C ₁₈ Hydra, C ₈ und je 10 Säulen à 3 mL, 200 mg HR-P, HR-X | 730490 |
| CHROMABOND® Entwicklungskit RP IV | je 10 Säulen à 1 mL, 100 mg: C ₁₈ , C ₁₈ ec, C ₁₈ Hydra, C ₈ , HR-P, HR-X | 730491 |
| CHROMAFIX® Entwicklungskit RP II | je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: C ₁₈ , C ₁₈ ec, C ₁₈ Hydra, C ₈ , HR-P, HR-X | 731886 |
| Auswahl der optimalen polaren Phase | | |
| CHROMABOND® polares Entwicklungskit I | je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: SiOH, Florisil®, NH ₂ , CN, OH (Diol) | 730199 |
| CHROMABOND® polares Entwicklungskit II | je 10 Säulen à 1 mL, 100 mg: SiOH, Florisil®, NH ₂ , CN, OH (Diol) | 730208 |
| CHROMAFIX® polares Entwicklungskit | je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: SiOH, Florisil®, NH ₂ , CN, OH (Diol) | 731884 |
| Auswahl des optimalen Ionenaustauschers | | |
| CHROMABOND® Ionenaustausch-Entwicklungskit I | je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: SA (SCX), SB (SAX), HR-XC (MCX), HR-XA (MAX), PS-OH ⁻ , PS-H ⁺ , DMA | 730206 |
| CHROMABOND® Ionenaustausch-Entwicklungskit II | je 10 Säulen à 1 mL, 100 mg: SA (SCX), SB (SAX), HR-XC (MCX), HR-XA (MAX), PS-OH ⁻ , PS-H ⁺ , DMA | 730209 |
| CHROMAFIX® Ionenaustausch-Entwicklungskit I | je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: SA (SCX), SB (SAX), HR-XC (MCX), HR-XA (MAX), PS-OH ⁻ , PS-H ⁺ , DMA | 731885 |
| CHROMABOND® Kationenaustausch-Entwicklungskit I | je 10 Säulen à 3 mL, 500 mg: SA (SCX), PSA, PCA, HR-XC (MCX), HR-XCW (WCX), PS-H ⁺ | 730494 |
| CHROMAFIX® Kationenaustausch-Entwicklungskit | je 10 Kartuschen CHROMAFIX® S: SA (SCX), PSA, PCA, HR-XC (MCX), HR-XCW (WCX), PS-H ⁺ | 731888 |
| Phasenauswahl für die Aufarbeitung von Umweltproben | | |
| CHROMABOND® Umweltkit I | je 10 Säulen à 3 mL, 200 mg HR-P; 6 mL, 1000 mg C ₁₈ ec; 6 mL, 2000 mg C ₁₈ PAH; 6 mL, 500/1000 mg CN/SiOH; 3 mL, 500/500 mg SA/SiOH | 730205 |
| CHROMABOND® Umweltkit II | je 5 Säulen à 3 mL, 500/500 mg SiOH-H ₂ SO ₄ /SA; 3 mL, 500 mg SiOH; 6 mL, 1000 mg Florisil®; 3 mL, 500/500 mg SA/SiOH; 6 mL, 700/2000/700 mg NAN | 730349 |



Das professionelle Konzept innovativer SPE-Phasen

Die CHROMABOND® HR-Xpert Familie umfasst 5 polymer-basierte RP und mixed-mode Ionenaustauscher-Phasen:

- CHROMABOND® HR-X hydrophobes PS/DVB-Copolymer
- CHROMABOND® HR-XC starker mixed-mode Kationenaustauscher
- CHROMABOND® HR-XA starker mixed-mode Anionenaustauscher
- CHROMABOND® HR-XCW schwacher mixed-mode Kationenaustauscher
- CHROMABOND® HR-XAW schwacher mixed-mode Anionenaustauscher

Modernes sphärisches Polymer

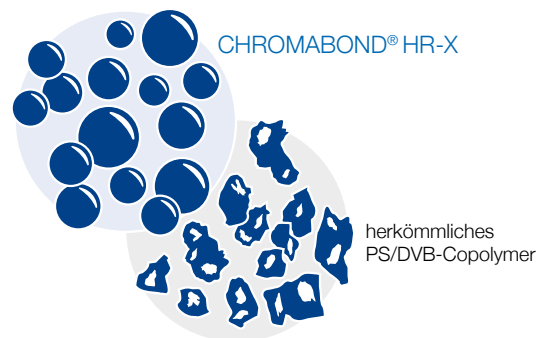
- Verschiedene Partikelgrößen (45 µm und 85 µm) passend je nach Probenvolumen und Matrix
- Breites Anwendungsspektrum mit besonders guter Eignung zur Anreicherung von Pharmaka aus biologischen Matrices
- Ideales Fließverhalten durch geringen Feinstaubanteil

Optimierte Porenstruktur und hohe spezifische Oberfläche

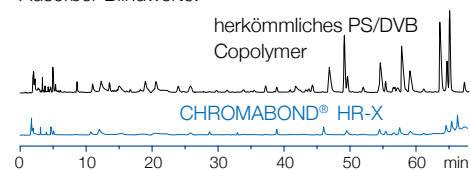
- Hohe Beladbarkeit und hervorragendes Elutionsverhalten
- Geringer Lösemittelverbrauch
- Schnelle, kostengünstige Analytik

Hochreines Adsorbermaterial

- Blindwertfreies Arbeiten mit größtmöglicher Reproduzierbarkeit
Zuverlässige Analysen im Ultraspurenbereich
- Einfache Übertragbarkeit und Auswertbarkeit ohne Anpassung der Methode bei neuer Charge



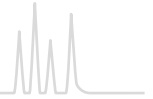
Adsorber-Blindwerte:



Das HR-Xpert Konzept garantiert:

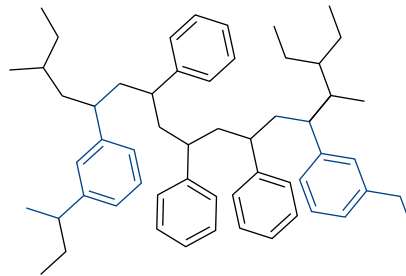
- RP und mixed-mode SPE Phasen mit ausgeprägten Ionenaustausch- und RP-Eigenschaften: sehr gute Anreicherung neutraler, saurer und basischer Analyten
- Modernes sphärisches Basis-Polymer mit optimierter Porenstruktur und hoher Oberfläche: hohe Reproduzierbarkeit, zuverlässige und kostengünstige Analytik
- Möglichkeit für deutlich aggressivere Waschprozeduren zur Matrixabtrennung: saubere Proben und Schutz der analytischen HPLC- und GC-Geräte
- Quantifizierung der Analyten aus stark belasteten Proben: niedrigere Nachweisgrenzen auch bei kritischen Matrices

CHROMABOND® HR-Xpert ist die perfekte Kombination für alle Herausforderungen in der modernen Probenvorbereitung.

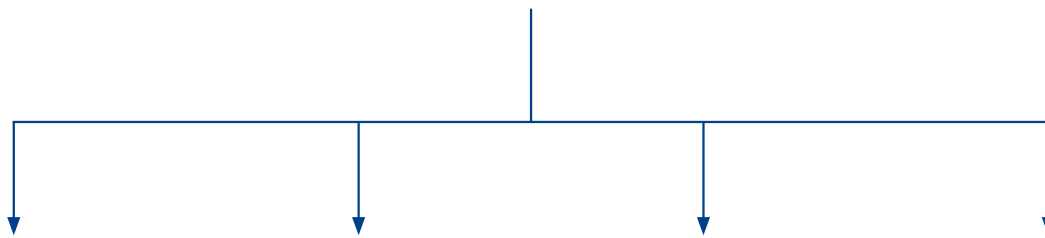


Chemische Strukturen der Phasen

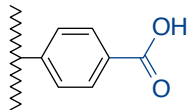
CHROMABOND® HR-X



Hydrophobes Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer
sphärisches Grundmaterial für effiziente Anreicherung und
ideales Fließverhalten

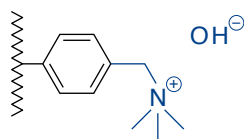


CHROMABOND® HR-XCW



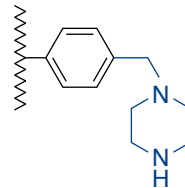
schwach saurer
Kationenaustauscher

CHROMABOND® HR-XA



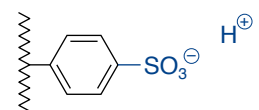
stark basischer
Anionenaustauscher

CHROMABOND® HR-XAW



schwach basischer
Anionenaustauscher

CHROMABOND® HR-XC



stark saurer
Kationenaustauscher

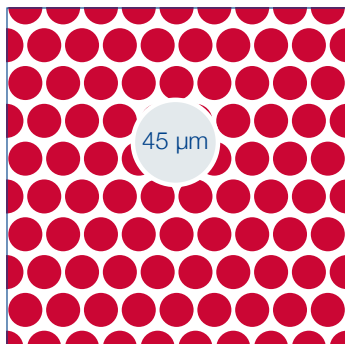
Vergleichbare Phasen:

| | |
|---------------------|---|
| CHROMABOND® HR-X: | Oasis® HLB, Strata™-X, Nexus, ENVI-Chrom P |
| CHROMABOND® HR-XC: | Oasis® MCX, Strata™-X-C, HyperSep™ Retain™-CX, StyreScreen® DBX |
| CHROMABOND® HR-XA: | Oasis® MAX, Strata™-X-A, HyperSep™ Retain™-AX, StyreScreen® QAX |
| CHROMABOND® HR-XCW: | Oasis® WCX, Strata™-X-CW |
| CHROMABOND® HR-XAW: | Oasis® WAX, Strata™-X-AW |

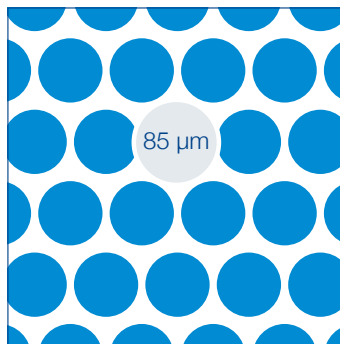


2 Partikelgrößen - 1 Ziel: mit HR-Xpert zur optimalen Probenvorbereitung

Für unterschiedliche analytische Anforderungen ergänzen sich die Partikelgrößen ideal.



- Besonders geeignet für:
- kleinere Probenvolumina
 - kleinere Sorbsmengen
 - geringeres Elutionsvolumen



- Empfohlen für:
- großvolumige oder viskose Proben, starke Matrixbelastung
 - Arbeiten auch ohne Vakuum (z. B. für leichtflüchtige Analyten)
 - höhere Sorbsmenge ohne Rückdrückenanstieg

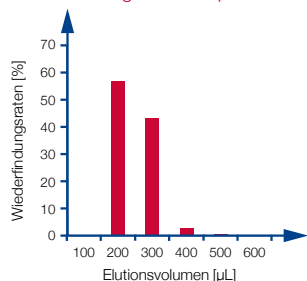
Eigenschaften der 45 µm Partikel

- Aufgrund des ca. halben Radius achtfache Partikelzahl pro Volumen bei ca. gleicher Sorbsmenge
- Gleiche spezifische Oberfläche bei beiden Partikelgrößen: deutlich größere frei zugängliche äußere Oberfläche bei 45 µm Partikeln
- Dichtere Sorbspackung: intensivere Wechselwirkung des Analyten mit dem Sorbens, bessere Extraktionsergebnisse

Ideales Elutionsverhalten

Methode: 1 mL Säule mit 30 mg CHROMABOND® HR-X, 1 mL Standardlösung (1 mg/mL Hexobarbital), trocken, portionsweise Elution in 100 µL Schritten mit Methanol (siehe Applikation 305490 unter www.mn-net.com)

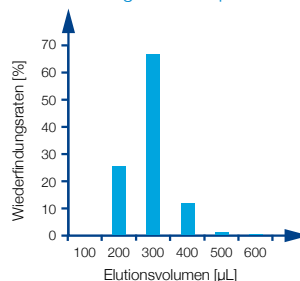
Wiederfindungsraten 45 µm



Vorteil bei 45 µm:

- schnellere Elution
- geringere Elutionsvolumina erforderlich

Wiederfindungsraten 85 µm



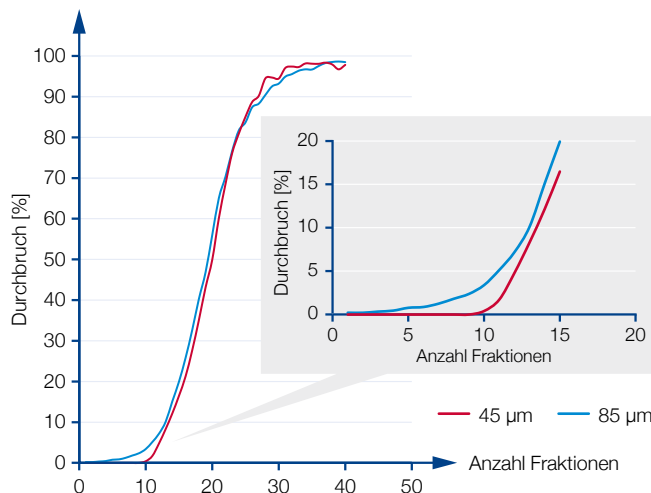
Durchbruchverhalten bei der Anreicherung

Methode: 1 mL Säule mit 15 mg CHROMABOND® HR-X, portionsweise Aufgabe von je 1 mL Standardlösung (250 µg/mL Hexobarbital in Wasser), Eluate auffangen (siehe Applikation 305480 unter www.mn-net.com)

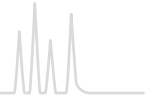
45 µm (rot) Der Analyt wird bis zur Fraktion 10 vollständig zurückgehalten.

85 µm (blau) Geringe Mengen brechen bereits bei Fraktion 4 durch.

45 µm Partikel weisen bei kleinen Sorbsmengen besseres Anreicherungs- und Durchbruchverhalten auf. Bei Verwendung größerer Sorbsmengen zeigt sich dieser Effekt nicht mehr unbedingt, da auch bei den 85 µm Partikeln ein ausreichender Kontakt des Analyten mit dem Sorbens erfolgt.



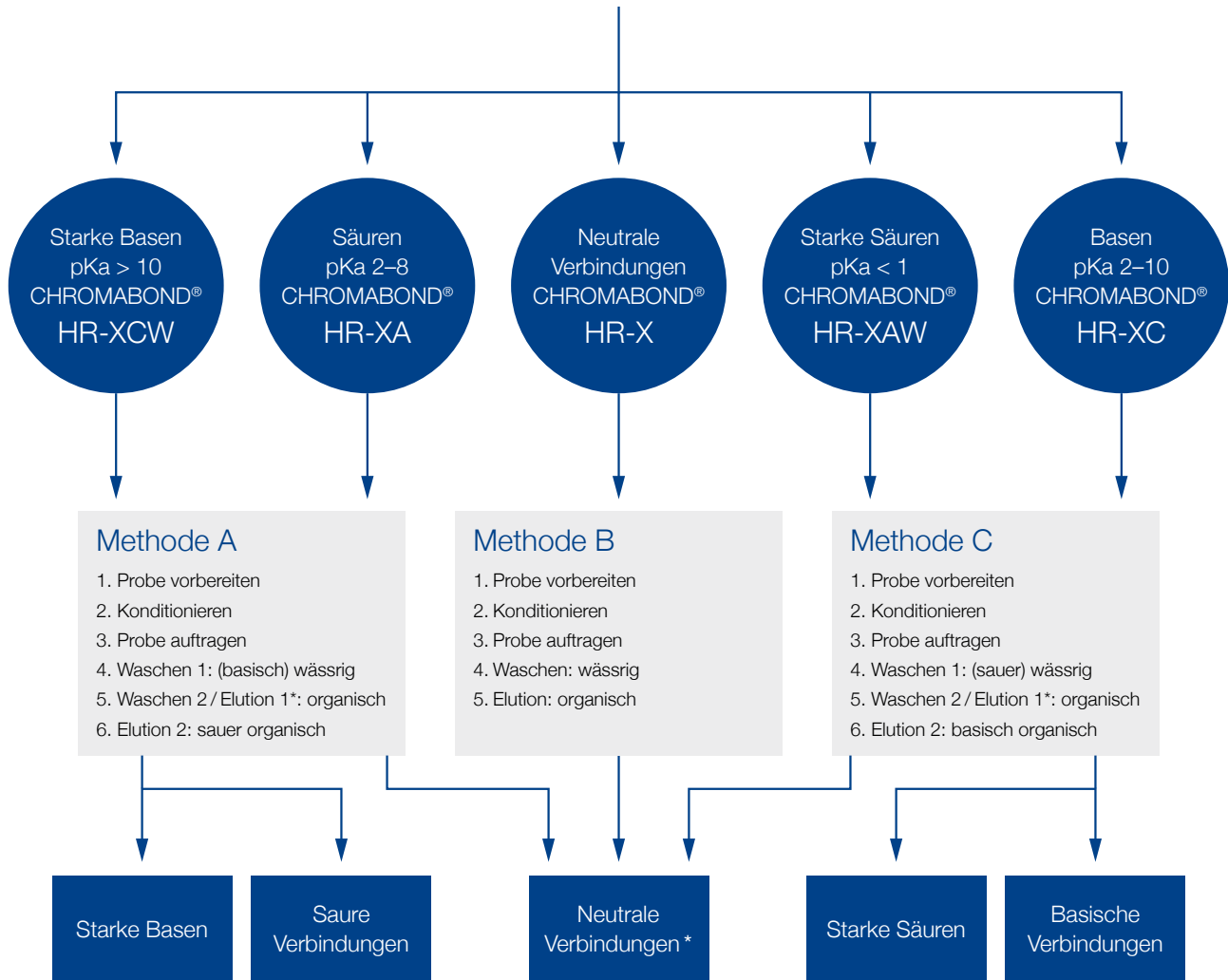
45 µm Partikel sind ideal für kleine Proben- und Elutionsvolumina, während bei großen Proben- und Sorbsmengen 85 µm Partikel durch ein besseres Fließverhalten Vorteile aufweisen.



Das CHROMABOND® HR-Xpert Konzept für neutrale, saure und basische Analyten

3 Wege - 1 Ziel: saubere Proben

Abhängig vom Charakter des Analyten bietet CHROMABOND HR-Xpert das geeignete Sorbens und die optimale Methode zur Probenvorbereitung, Aufreinigung und Anreicherung.



* Unter organischen Wasch- bzw. Elutionsbedingungen werden ebenfalls eluiert:

HR-X: polare Verbindungen wie organische Säuren und Basen
HR-XC, HR-XCW: saure Komponenten und Verunreinigungen
HR-XA, HR-XAW: basische Komponenten und Verunreinigungen



CHROMABOND® HR-X sphärisches, hydrophobes Polystyrol-Divinylbenzol Adsorberharz

★ Hauptmerkmale:

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch neuartiges Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von Pharmaka / Wirkstoffen durch sphärische Struktur der Partikel, sehr homogene Oberfläche und optimierte Porenstruktur

🔧 Technische Daten:

- Hydrophobes Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, pH-Stabilität 1–14
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard), Porenweite 55–60 Å, sehr hohe Oberfläche 1000 m²/g, Kapazität 390 mg/g (Coffein in Wasser)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Medikamente / Wirkstoffe aus Tabletten, Cremes und Wasser / Abwasser
- Drogen und Pharmaka aus Urin, Blut, Serum und Plasma
- Spurenanalytik von Pestiziden, Herbiziden, Phenolen, PAHs und PCBs aus Wasser

Wirkstoffe aus Wasser

MN Appl. Nr. 304240

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® HR-X, 3 mL, 200 mg
REF 730931

Probe: je 1 µg/mL in Wasser

Konditionierung: 5 mL Methanol, 5 mL dest. Wasser

📋 Probenaufgabe:

500 mL Wasser (pH 3) langsam über die Säule saugen

Waschen: 5 mL Wasser

Elution: nach Trocknung 3 x 2 mL Acetonitril

Anschlussanalytik: HPLC auf NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 µm; siehe MN Appl. Nr. 121690

Wiederfindungsrate [%]

| Verbindung | HR-X | Strata™ X |
|-------------------|------|-----------|
| Ketoprofen | 98 | 92 |
| Ibuprofen | 91 | 93 |
| Pentobarbital | 99 | 95 |
| Meclofenaminsäure | 92 | 93 |
| Protriptylin | 63 | 45 |
| Nortriptylin | 53 | 39 |

Pestizide aus Wasser

MN Appl. Nr. 304250 / 304260

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® HR-X, 3 mL, 200 mg
REF 730931

📋 Probe:

je 500 ng/L in Wasser, pH 7 oder mit HCl auf pH 2 eingestellt

📋 Konditionierung:

10 mL Methanol, 10 mL dest. Wasser

📋 Probenaufgabe:

1 L Probe langsam durch die Säule saugen (wir empfehlen den Schlauchadapter REF 730243)

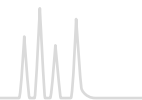
Elution: nach Trocknung 5 mL Methanol – THF (1:1, v/v)

Anschlussanalytik: HPLC

Wiederfindungsrate [%]

| Verbindung | HR-X pH 2 | Verbindung | HR-X pH 7 |
|-------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| Metamitron | 86 | Desisopropylatrazin | 90 |
| Quinmerac | 90 | 2,4-Dichlorbenzamid | 95 |
| Chloridazon | 93 | Desethylatrazin | 89 |
| Picloram | 83 | Hexazinon | 95 |
| Metribuzin | 84 | Bromacil | 103 |
| Cyanazin | 83 | Simazin | 91 |
| Metabenzthiazuron | 94 | Desethylterbuthylazin | 89 |
| Chlortoluron | 91 | Atrazin | 88 |
| Isoproturon | 89 | Metaxyl | 97 |
| Diuron | 91 | Metazachlor | 93 |
| Dimethenamid-P | 89 | Propazin | 88 |
| Linuron | 94 | Terbuthylazin | 86 |
| Epoxyconazol | 85 | Metolachlor | 97 |
| Penconazol | 90 | | |
| Alachlor | 93 | | |
| Propiconazol-1 | 89 | | |
| Flufenacet | 91 | | |
| Diflufenicam | 58 | | |
| Triallat | 42 | | |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-X MN Appl. Nr. 304310

Säulentyp:
CHROMABOND® HR-X, 3 mL, 200 mg
REF 730931

Probenvorbereitung: falls erforderlich, pH-Wert einstellen

Konditionierung: 5 mL Methanol

Equilibrierung: 5 mL Wasser

Probenaufgabe: Probe langsam über die Säule geben

Waschen: 5 mL Wasser – Methanol (95:5, v/v)

Elution: nach Trocknung 3 x 2 mL Methanol

Anschlussanalytik: wenn nötig, Eindampfen und Aufnehmen in einem geeigneten Lösemittel; HPLC oder GC

Höchste Reproduzierbarkeit Barbiturate aus Serum MN Appl. Nr. 304290

Säulentyp:
CHROMABOND® HR-X, 3 mL, 200 mg
REF 730931

Probe: je 100 ng/mL in Serum

Konditionierung: 5 mL Methanol, 5 mL dest. Wasser

Probenaufgabe: 1 mL angereichertes Serum

Waschen: 5 mL Wasser

Elution: nach Trocknung 3 x 2 mL Methanol

Anschlussanalytik: HPLC auf NUCLEODUR® 100-5 C₁₈ ec, siehe MN Appl. Nr. 117820

· innerhalb einer Charge
· von Charge zu Charge

A Phenobarbital
B Pentobarbital
C Hexobarbital



Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | | 1 g | Packungseinheit |
|--|---|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|------------|-----------------|
| | | 30 mg | 60 mg | 100 mg | 200 mg | | |
| | CHROMABOND® HR-X Polypropylensäulen (85 µm) | | | | | | |
| | 1 mL | 730934 | | 730935 | | | 30 |
| | 3 mL | | 730936 | | 730931 | 730937 | 30 |
| | 6 mL | | | | 730938 | 730939 | 30 |
| | 15 mL | | | | | 730940 | 730941 |
| | CHROMABOND® HR-X Polypropylensäulen (85 µm) · BIGpacks | | | | | | |
| | 3 mL | | | | 730931.250 | | 250 |
| | 6 mL | | | | 730938.250 | 730939.250 | 250 |
| | CHROMABOND® HR-X Polypropylensäulen (45 µm) | | | | | | |
| | 1 mL | 730934P45 | | 730935P45 | | | 30 |
| | 3 mL | | 730936P45 | | 730931P45 | | 30 |
| | CHROMABOND® LV-HR-X (85 µm) | | | | | | |
| | 15 mL | 732130 | 732131 | | 732132 | | 30 |
| | | | | | | | Packungseinheit |
| | | 96 x 10 mg (45 µm) | 96 x 25 mg (45 µm) | 96 x 50 mg (85 µm) | 96 x 100 mg (85 µm) | | |
| | CHROMABOND® MULTI 96 HR-X | | | | | | |
| | | 738530.010M | 738530.025M | 738530.050M | 738530.100M | | 1 |

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® HR-XC starker Kationenaustauscher

★ Hauptmerkmale:

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch optimiertes Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von basischen Analyten

🔧 Technische Daten:

- Stark saurer Benzolsulfonsäure-Kationenaustauscher
- Austauschkapazität 1,0 meq/g; Basismaterial Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, pH-Stabilität 1–14
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard); Porenweite 65–75 Å; sehr hohe Oberfläche 800 m²/g; Porenvolumen 1,4 cm³/g RP-Kapazität 300 mg/g (Coffein in Wasser)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Basische Wirkstoffe aus stark matrixbelasteten Proben wie z. B. Urin, Plasma, Serum
- Fungizide aus Lebensmitteln
- Basische Analyten wie z. B. Amine
- Basen mit pKa 2–10

Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-XC

MN Appl. Nr. 304790

Säulentyp:
CHROMABOND® HR-XC, 3 mL, 200 mg
REF 730952

Probenvorbereitung: ggf. pH-Wert einstellen

Konditionierung: 5 mL Methanol

Equilibrierung: 5 mL Wasser

Probenaufgabe: Probe langsam über die Säule geben

Waschen 1: 2 mL 0,1 mol/L HCl in Wasser

Waschen 2 / Elution 1: 2 mL Methanol (Elution neutraler und saurer Verbindungen), ggf. weitere Waschschritte

Elution 2: nach Trocknung 5 mL Methanol – 5 % NH₃ (Elution basischer Komponenten)

Anschlussanalytik:

wenn nötig Eindampfen und Aufnehmen mit geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

Fraktionierung saurer, neutraler und basischer Analyten aus Serum

MN Appl. Nr. 304780

Säulentyp:
CHROMABOND® HR-XC, 3 mL, 200 mg
REF 730952

Probe: 1 mL mit den Analyten versetzte Matrix, angesäuert mit 200 µL 2 % H₃PO₄

Konditionierung: 5 mL Methanol, dann 5 mL Wasser

Probenaufgabe: vorbereitete Probe langsam über die Säule geben

Waschen: 2 mL 0,1 mol/L HCl

Elution: 2,5 mL Methanol (Fraktion A: neutrale und saure Analyten); dann 5 mL Methanol – NH₃ (90:10, v/v; Fraktion B: basische Analyten)

Anschlussanalytik:

für Fraktion A:
HPLC z. B. auf NUCLEODUR® C₁₈ Gravity gemäß MN Appl. Nr. 122230

für Fraktion B:
HPLC auf NUCLEODUR® C₈ Gravity gemäß MN Appl. Nr. 118520

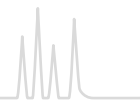
Wiederfindungsrate [%]

| Fraktion A: neutrale und saure Analyten | | Fraktion B: basische Analyten | | | |
|---|-------|----------------------------------|-------|---------------|----------------|
| Verbindung | HR-XC | Verbindung | HR-XC | Oasis® MCX | Strata™ X-C |
| Suprofen | 108 | 1. Doxepin | 101 | 68 | 82 |
| Naproxen | 85 | 2. Imipramin | 95 | 71 | 85 |
| Tolmetin | 73 | 3. Amitriptylin | 94 | 72 | 78 |
| Phenobarbital | 108 | 4. Trimipramin | 92 | 70 | 81 |
| Indomethacin | 33 | | | | |
| Hexobarbital | 80 | | | | |

Bestellinformation

| Volumen | Füllmenge → | | | 150 mg | 200 mg | 500 mg | Packungseinheit |
|---|-------------|-----------|-----------|--------|-----------|--------|-----------------|
| | 30 mg | 60 mg | 100 mg | | | | |
| CHROMABOND® HR-XC Polypropylensäulen (85 µm) | | | | | | | |
| 1 mL | 730969 | | 730049 | | | | 30 |
| 3 mL | | 730956 | | | 730952 | 730953 | 30 |
| 6 mL | | | | 730957 | | 730955 | 30 |
| CHROMABOND® HR-XC Polypropylensäulen (45 µm) | | | | | | | |
| 1 mL | 730969P45 | | 730049P45 | | | | 30 |
| 3 mL | | 730956P45 | | | 730952P45 | | 30 |
| Größe → | S | | M | | L | | |
| Füllmenge → | 155 mg | | 240 mg | | 500 mg | | Packungseinheit |
| CHROMAFIX® HR-XC Kartuschen (85 µm) | | | | | | | |
| | 731755 | | 731756 | | 731757 | | 30 |

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage



CHROMABOND® HR-XA starker Anionenaustauscher

★ Hauptmerkmale:

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch optimiertes Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von sauren Analyten

🔧 Technische Daten:

- Stark basischer quartärer Ammonium-Anionenaustauscher, Austauschkapazität 0,25 meq/g, pKa ~ 18; Basismaterial Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, pH-Stabilität 1–14
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard); Porenweite 55–65 Å; sehr hohe Oberfläche 850 m²/g; Porenvolumen 1,4 cm³/g; RP-Kapazität 300 mg/g (Coffein in Wasser)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Saure Wirkstoffe aus stark matrixbelasteten Proben wie z. B. Urin, Plasma, Serum
- Phenolische Säuren
- Saure Herbizide
- Schwache / mittelstarke Säuren mit pKa 2–8

Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-XA

MN Appl. Nr. 304970



Säulentyp:

CHROMABOND® HR-XA, 3 mL, 200 mg
REF 730951

Probenvorbereitung:

individuelle Probenvorbereitung in Abhängigkeit von Analyten und Matrix; falls erforderlich, pH-Wert einstellen

Konditionierung: 5 mL Methanol

Equilibrierung: 5 mL Wasser

Probenaufgabe: Probe langsam über die Säule geben

Waschen 1: 2 mL 0,1 mol/L NaOH in Wasser

Waschen 2 / Elution 1: 2 mL Methanol (Elution neutraler und basischer Verbindungen), ggf. weitere Waschschrte

Elution 2: nach Trocknung 5 mL Methanol – 1 bis 10 % Ameisensäure (Elution saurer Komponenten)

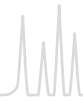
Anschlussanalytik: wenn nötig Eindampfen und Aufnehmen mit geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

Bestellinformation

| Volumen | Füllmenge → | | | | 200 mg | 500 mg | Packungseinheit |
|---|-------------|-----------|-----------|--------|-----------|--------|-----------------|
| | 30 mg | 60 mg | 100 mg | 150 mg | | | |
| CHROMABOND® HR-XA Polypropylensäulen (85 µm) | | | | | | | |
| 1 mL | 730968 | | 730727 | | | | 30 |
| 3 mL | | 730950 | | | 730951 | 730954 | 30 |
| 6 mL | | | | 730958 | | 730966 | 30 |
| CHROMABOND® HR-XA Polypropylensäulen (45 µm) | | | | | | | |
| 1 mL | 730968P45 | | 730727P45 | | | | 30 |
| 3 mL | | 730950P45 | | | 730951P45 | | 30 |
| CHROMAFIX® HR-XA Kartuschen (85 µm) | | | | | | | |
| Größe → | S | | M | | L | | |
| Füllmenge → | 155 mg | | 240 mg | | 500 mg | | Packungseinheit |
| | 731768 | | 731769 | | 731770 | | 50 |

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® HR-XCW schwacher Kationenaustauscher

★ Hauptmerkmale:

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch optimiertes Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von starken Basen

🔧 Technische Daten:

- Schwach saurer Carbonsäure-Kationenaustauscher, Austauschkapazität > 0,7 meq/g, pKa ~ 5
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard); Porenweite 50–60 Å; sehr hohe Oberfläche 850 m²/g; Porenvolumen 1,2–1,4 cm³/g; RP-Kapazität 350 mg/g (Coffein in Wasser)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Starke Basen wie quartäre Amine
- Basische Wirkstoffe aus stark matrixbelasteten Proben wie z. B. Urin, Plasma, Serum
- Starke Basen mit pKa > 10

Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-XCW

MN Appl. Nr. 305300



Säulentyp:

CHROMABOND® HR-XCW, 3 mL, 200 mg
REF 730739

Probenvorbereitung:

individuelle Probenvorbereitung in Abhängigkeit von Analyten und Matrix; falls erforderlich, pH-Wert einstellen

Konditionierung: 5 mL Methanol

Equilibrierung: 5 mL Wasser

Probenaufgabe: Probe langsam über die Säule geben

Waschen 1: 2 mL Wasser, angesäuert (1–5 % Ameisensäure)

Waschen 2 / Elution 1: 2 mL Methanol (Elution neutraler und saurer Verbindungen), ggf. weitere Waschschrte

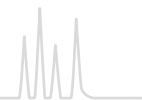
Elution 2: nach Trocknung 2 x 2 mL Methanol – 1 bis 5 % Ameisensäure (Elution stark basischer Komponenten)

Anschlussanalytik: wenn nötig Eindampfen und Aufnehmen mit geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | | | Packungseinheit | |
|--|--|-------------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------------|--------|
| | | 30 mg | 60 mg | 100 mg | 150 mg | 200 mg | | 500 mg |
| | CHROMABOND® HR-XCW Polypropylensäulen (85 µm) | | | | | | | |
| | 1 mL | 730731 | | 730733 | | | 30 | |
| | 3 mL | | 730735 | | | 730739 | 730741 | 30 |
| | 6 mL | | | | 730737 | | 730743 | 30 |
| | CHROMABOND® HR-XCW Polypropylensäulen (45 µm) | | | | | | | |
| | 1 mL | 730731P45 | | 730733P45 | | | 30 | |
| | 3 mL | | 730735P45 | | | 730739P45 | 30 | |
| | Größe → | S | | M | | L | | |
| | Füllmenge → | 155 mg | | 240 mg | | 500 mg | Packungseinheit | |
| | CHROMAFIX® HR-XCW Kartuschen (85 µm) | | | | | | | |
| | | 731774 | | 731775 | | 731776 | 50 | |

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage



CHROMABOND® HR-XAW schwacher Anionenaustauscher

★ Hauptmerkmale:

- Hochreines Material mit höchster Reproduzierbarkeit und Blindwertfreiheit durch optimiertes Herstellungsverfahren
- Hervorragende Wiederfindungsraten speziell für die Anreicherung von sauren Analyten

🔧 Technische Daten:

- Schwach basischer sekundär / tertiärer Ammonium-Anionenaustauscher, Austauschkapazität > 0,5 meq/g, pKa ~ 6
- Basismaterial Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, pH-Stabilität 1–14
- Sphärische Partikel, 45 µm oder 85 µm (Standard); Porenweite 55–65 Å; sehr hohe Oberfläche 850 m²/g; Porenvolumen 1,2–1,4 cm³/g; RP-Kapazität 350 mg/g (Coffein in Wasser)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Perfluorierte Tenside
- Starke Säuren wie Sulfonsäuren
- Saure Wirkstoffe aus stark matrixbelasteten Proben wie z. B. Urin, Plasma, Serum
- Starke Säuren mit pKa < 1

Standardprotokoll für CHROMABOND® HR-XAW

MN Appl. Nr. 305200

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® HR-XAW, 3 mL, 200 mg
REF 730748

🧪 Probenvorbereitung:

individuelle Probenvorbereitung in Abhängigkeit von Analyten und Matrix; falls erforderlich, pH-Wert einstellen

Konditionierung: 5 mL Methanol

Equilibrierung: 5 mL Wasser

Probenaufgabe: Probe langsam über die Säule geben

Waschen 1: 25 mmol/L Ammoniumacetat

Waschen 2 / Elution 1: 2 mL Methanol (neutrale und basische Verbindungen); ggf. weitere Waschschritte

Elution 2: nach Trocknung 2 x 2 mL Methanol – 1 bis 5 % Ammoniak (Elution stark saurer Verbindungen)

Anschlussanalytik: wenn nötig Eindampfen und Aufnehmen mit geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

Perfluorierte Tenside aus Wasser

MN Appl. Nr. 305140

entsprechend DIN 38407–42

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® HR-XAW, 3 mL, 60 mg
REF 730747

Probe: 500 mL Wasser, versetzt mit 1 mL Standardlösung (20 µg/L je Komponente)

🧪 Konditionierung:

2 mL Methanol + 5 % Ammoniak, dann 2 mL Methanol, schließlich 2 mL Wasser

Probenaufgabe: Probe langsam über die Säule geben

Waschen: 2 mL Wasser, dann 2 mL Aceton – Acetonitril – Ameisensäure (50:50:1, v/v/v), schließlich 2 mL Methanol




Elution: 2 mL Methanol mit 5 % Ammoniak

Anschlussanalytik: im Stickstoffstrom zur Trockne eindampfen (leichtes Erwärmen) und für die HPLC in einem geeigneten Lösemittel aufnehmen

Wiederfindungsraten [%]

| Verbindung | Wiederfindung |
|----------------------------------|---------------|
| 1 Perfluorpropionsäure (PFPrA) | 103 |
| 2 Perfluorpentansäure (PFPeA) | 94 |
| 3 Perfluorhexansäure (PFHxA) | 94 |
| 4 Perfluoroctansäure (PFOA) | 95 |
| 5 K-Perfluoroctansulfonat (PFOS) | 81 |
| 6 Perfluordodecansäure (PFDoDA) | 82 |

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | 150 mg | 200 mg | 500 mg | Packungseinheit |
|---|--|-------------|-----------|-----------|--------|-----------|--------|-----------------|
| | | 30 mg | 60 mg | 100 mg | | | | |
|  | CHROMABOND® HR-XAW Polypropylensäulen (85 µm) | | | | | | | |
| | 1 mL | 730728 | | 730729 | | | | 30 |
| | 3 mL | | 730747 | | | 730748 | 730744 | 30 |
| | 6 mL | | | | 730749 | | 730745 | 30 |
|  | CHROMABOND® HR-XAW Polypropylensäulen (45 µm) | | | | | | | |
| | 1 mL | 730728P45 | | 730729P45 | | | | 30 |
| | 3 mL | | 730747P45 | | | 730748P45 | | 30 |
|  | Größe → | S | | M | | L | | |
| | Füllmenge → | 155 mg | | 240 mg | | 500 mg | | Packungseinheit |
| | CHROMAFIX® HR-XAW Kartuschen (85 µm) | | | | | | | |
| | | 731771 | | 731772 | | 731773 | | 50 |

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage



CHROMABOND® Easy polares, bifunktionell modifiziertes Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer

★ Hauptmerkmale:

Der Easy-Effekt:

- Ohne Konditionierung
- Dank bifunktioneller Modifizierung deutlich hydrophiler als übliche Polystyrol-Divinylbenzol-Polymere
- Leicht wasserbenetzbar

🔧 Technische Daten:

- Polar modifiziertes Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer mit einem schwachen Anionenaustauscher, spezifische Oberfläche 650–700 m²/g, Partikelgröße 80 µm, Porenweite 50 Å, pH-Stabilität 1–14

✓ Empfohlene Anwendung:

- Polare Herbizide und Pestizide aus Wasser (sauer, neutral, basisch), polare Phenole aus Wasser, polyaromatische Verbindungen, polychlorierte Biphenyle
- Drogenanalytik aus Urin, Blut, Serum, Plasma
- Medikamente bzw. Wirkstoffe aus Tabletten, Cremes

Wiederfindung von Pestiziden

MN Appl. Nr. 303220

Privatmitteilung Hr. Kühn, GUB, Waldshut Tiengen, Deutschland

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® Easy, 3 mL, 200 mg
REF 730754

🔧 Konditionierung:

1 mL Wasser, 3 mL Methanol, 1 mL Wasser

🔍 Probenaufgabe:

die Probe durch die Säule saugen

🚰 Elution:

3 x 1 mL Aceton

Anschlussanalytik: HPLC mit NUCLEOSIL® 120–5 C₁₈

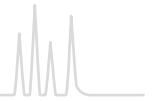
Wiederfindungsraten [%]

| Verbindung | Wiederfindung | Verbindung | Wiederfindung |
|----------------------|---------------|--------------|---------------|
| Desisopropylatrazin | 90,3 % | Metalaxyl | 95,5 % |
| 2,6-Dichlorbenzamid | 93,1 % | Isoproturon | 93,5 % |
| Desethylatrazin | 92,7 % | Diuron | 94,4 % |
| Hexazinon | 69,3 % | Metazachlor | 97,0 % |
| Terbacil | 65,1 % | Propazin | 94,6 % |
| Simazin | 81,4 % | Terbutylazin | 93,2 % |
| Cyanazin | 92,8 % | Linuron | 95,7 % |
| Desethylterbutylazin | 90,6 % | Metolachlor | 97,3 % |
| Methabenzthiazuron | 93,7 % | Triallat | 61,4 % |
| Chlortoluron | 91,4 % | Standard | 63,7 % |
| Atrazin | 92,4 % | | |

Bestellinformation

| Volumen | Füllmenge → | | | 200 mg | 500 mg | 1 g | Packungseinheit |
|---|-------------|--------|-------------|------------|-------------|--------|-----------------|
| | 30 mg | 60 mg | 100 mg | | | | |
| CHROMABOND® Easy Polypropylensäulen | | | | | | | |
| 1 mL | 730751 | | 730752 | | | | 30 |
| 3 mL | | 730753 | | 730754 | 730759 | | 30 |
| 6 mL | | | | 730755 | 730756 | | 30 |
| 15 mL | | | | | 730757 | 730758 | 20 |
| CHROMABOND® Easy Polypropylensäulen · BIGpacks | | | | | | | |
| 3 mL | | | | 730754.250 | | | 250 |
| 6 mL | | | | 730755.250 | | | 250 |
| CHROMABOND® LV-Easy | | | | | | | |
| 15 mL | | | | 732472 | | | 30 |
| CHROMABOND® MULTI 96 Easy | | | | | | | |
| | 96 x 25 mg | | 96 x 50 mg | | 96 x 100 mg | | Packungseinheit |
| | 738520.025M | | 738520.050M | | 738520.100M | | 1 |
| CHROMABOND® Easy Sorbens | | | | | | | |
| | | | | | 730661 | | 20 g |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® HR-P Polystyrol-Divinylbenzol-Adsorberharz

★ Hauptmerkmale:

• Sehr hohe Bindungskapazität von ca. 30 % bezogen auf die Sorbensmenge (zum Vergleich: Kieselgelsorbentien ca. 3 %)

🔧 Technische Daten:

• Hochporöses Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer, spezifische Oberfläche 1200 m²/g, Partikelgröße 50–100 µm

✓ Empfohlene Anwendung:

• Aromatische Verbindungen, Phenole aus Wasser, Nitroaromaten aus Wasser, Pestizide aus Wasser, PAHs aus Öl

Aromatische Amine aus Wasserproben

MN Appl. Nr. 301810

Privatmitteilung M. Leß, T. C. Schmidt, Abteilung Chemie, Universität Marburg, 1997

Untersuchte Substanzen: aromatische Amine

Säulentyp:

CHROMABOND® HR-P, 3 mL, 200 mg
REF 730108

Probenvorbehandlung: mit 10 mol/L NaOH auf pH 9 einstellen

Konditionierung: je 2 mL Methanol, Acetonitril und 10–5 mol/L Natronlauge





Probenaufgabe: die Probe mit ca. 10 mL/min durch die Säule saugen

Waschen: mit 2 mL dest. Wasser waschen, 5 min im Vakuum trocknen

Elution: 3 x 1 mL Methanol – Acetonitril (1:1, v/v)

Die Wiederfindungsraten zahlreicher aromatischer Amine finden Sie im Internet unter www.mn-net.com/apps als Applikation 301810.

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit | |
|---|--|-------------|------------|---------|-----------------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | | |
|  | CHROMABOND® HR-P Polypropylensäulen | | | | | |
| | 1 mL | 730280 | | | 30 | |
| | 3 mL | | 730108 | 730117 | 30 | |
| | 6 mL | | 730119 | 730111 | 730118 | 30 |
| | CHROMABOND® HR-P Polypropylensäulen · BIGpack | | | | | |
| | 3 mL | | 730108.250 | | 250 | |
| | CHROMABOND® HR-P Glassäulen | | | | | |
| | 3 mL | | 730108G | | 30 | |
| | 6 mL | | | 730111G | 730118G | 30 |
|  | CHROMABOND® LV-HR-P | | | | | |
| | 15 mL | | 732108 | | 30 | |
|  | Größe → | | S | M | L | Packungseinheit |
| | Füllmenge → | | 200 mg | 330 mg | 680 mg | |
| | CHROMAFIX® HR-P Kartuschen | | | | | |
| | | | 731839 | 731840 | 731841 | 50 |
|  | CHROMABOND® MULTI 96 HR-P | | | | | |
| | | | | | 96 x 100 mg | Packungseinheit |
| | | | | | 738111.100M | 1 |
|  | CHROMABOND® HR-P Sorbens | | | | | |
| | | | | | 730615 | 20 g |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® PS-RP / PS-OH⁻ / PS-H⁺ / PS-Mix / PS-Ag⁺ / PS-Ba²⁺ Phasen für RP- und Ionenchromatographie

★ Hauptmerkmale:

- Sehr geringer Quellfaktor, daher hervorragend für die Chromatographie geeignet; zuverlässige Arbeit über den gesamten pH-Bereich von 0–14

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial: hochreine Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymere (PS-DVB) Porenweite 100 Å, Partikelgröße 100 µm
- Unterschiedliche Modifizierungen für verschiedene Anwendungsbereiche von der Eliminierung unpolare Verbindungen bis zum Entfernen spezifischer polarer Komponenten

✓ Empfohlene Anwendung:

- Entfernung störender Verbindungen
- Verbesserung der chromatographischen Trennung, falls die Störkomponenten die Analyten im Chromatogramm überlagern
- Verlängerung der Lebensdauer der Chromatographie-Säule, da Störkomponenten die Säulenpackung irreversibel belegen können
- Anreicherung der Zielmoleküle

Eigenschaften der einzelnen Modifizierungen:

| | | |
|---------------------|--|--|
| PS-RP | hydrophobes PS-DVB-Copolymer | Entfernen von organischen Störkomponenten aus Wasser |
| PS-OH ⁻ | starker PS-DVB-Anionenaustauscher, OH ⁻ Form Kapazität 0,6 meq/g | Entfernen oder Aufkonzentrieren von Anionen aus Wasser Erhöhung des pH-Wertes bei sauren Proben |
| PS-H ⁺ | starker PS-DVB-Kationenaustauscher, H ⁺ Form Kapazität 2,9 meq/g | Entfernen oder Aufkonzentrieren von Kationen aus Wasser Absenken des pH-Wertes bei basischen Proben |
| PS-Mix | Mischung von PS-OH ⁻ und PS-H ⁺ | Entsalzen von Wasser |
| PS-Ag ⁺ | starker PS-DVB-Kationenaustauscher, Ag ⁺ Form | Entfernen von Halogenidionen aus Wasser |
| PS-Ba ²⁺ | starker PS-DVB-Kationenaustauscher, Ba ²⁺ Form | Entfernen von Sulfationen aus Wasser |

Entfernen von Halogeniden aus wässrigen Proben am Beispiel der Spurenanalytik von Nitrat neben einem Überschuss von Chlorid bzw. Bromid

MN Appl. Nr. 301930/302750

Untersuchte Substanzen:

20 ppm Nitrate neben 2500 ppm Chlorid bzw. 500 ppm Bromid

Probenvorbereitung: SPE

📏 Säulentyp:

CHROMAFIX® PS-Ag⁺ (M)

0,8 mL, Ø 480 mg, REF 731865

Konditionierung: 1 mL dest. Wasser

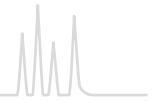
Probenaufgabe und Elution:

4 Probenfraktionen à 1 mL auf die Kartusche geben, ersten mL verwerfen, zweiten, dritten und vierten mL getrennt auffangen

Anschlussanalytik: HPLC mit Säule 250 x 4 mm NUCLEOSIL® Anion II; Eluent 2 mmol/L Kaliumhydrogenphthalat, pH 6, 2 mL/min; Detektion: indirektes UV, 280 nm (siehe Applikationen 110440 und 110450 unter www.mn-net.com/apps)

Bestellinformation

| Phasen | Füllmenge → 3 mL/200 mg | 3 mL/ 500 mg | 6mL/ 500 mg | 6 mL/ 900 mg | Packungseinheit | | |
|--|----------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|
| CHROMABOND® PS Polypropylensäulen | | | | | | | |
| PS-RP | 730765 | 730692 | 730693 | | | | 30 |
| PS-OH ⁻ | 730396 | 730344 | 730378 | | | | 30 |
| PS-H ⁺ | 730690 | 730376 | 730377 | | | | 30 |
| PS-Mix | | 730394 | | 730310 | | | 30 |
| Phasen | Größe S | Füllmenge | Größe M | Füllmenge | Größe L | Füllmenge | Packungseinheit |
| CHROMAFIX® PS Kartuschen | | | | | | | |
| PS-RP | 731877 | 200 mg | 731875 | 320 mg | | | 50 |
| PS-OH ⁻ | 731868 | 200 mg | 731860 | 380 mg | 731862 | 800 mg | 50 |
| PS-H ⁺ | 731867 | 230 mg | 731861 | 430 mg | 731863 | 900 mg | 50 |
| PS-Mix | 731909 | 230 mg | | | | | 50 |
| PS-Ag ⁺ | 731866 | 240 mg | 731865 | 480 mg | | | 50 |
| PS-Ba ²⁺ | 731871 | 280 mg | 731870 | 550 mg | | | 50 |



CHROMABOND® C₁₈ ec / C₁₈ ec f (f = schnellerer Fluss) Octadecyl-Kieselgel, endcapped

★ Hauptmerkmale:

- Sehr unpolar, hydrophobe Wechselwirkungen mit vielen organischen Verbindungen
- Vorteilhaft zur Aufarbeitung von Proben, die strukturell stark variieren (Polaritätsunterschiede)

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm für C₁₈ ec, 100 µm für C₁₈ ec f (für schnelleren Fluss), spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Octadecylphasen, endcapped, Kohlenstoffgehalt 14 %

✓ Empfohlene Anwendung:

- Unpolare Verbindungen
Aflatoxine, Amphetamine, Antibiotika, Antiepileptika, Barbiturate, Coffein, Drogen, Konservierungsstoffe, Fettsäuren, Nicotin, PAHs, Pestizide, PCBs, Schwermetalle, Vitamine
- Sehr gut geeignet zur Entsalzung von Proben
- C₁₈ ec f für viskose Proben

Bestellinformation

| Volumen | Füllmenge → | | | | 2 g | 5 g | 10 g | Packungseinheit |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|--------|-----------------|
| | 100 mg | 200 mg | 500 mg | 1 g | | | | |
| CHROMABOND® C₁₈ ec Polypropylensäulen | | | | | | | | |
| 1 mL | 730011 | | | | | | | 100 |
| 3 mL | | 730012 | 730013 | | | | | 50 |
| 6 mL | | | 730014 | 730015 | 730141 | | | 30 |
| 15 mL | | | | | 730404 | | | 20 |
| 45 mL | | | | | | 730405 | | 20 |
| 70 mL | | | | | | | 730259 | 10 |
| CHROMABOND® C₁₈ ec Polypropylensäulen · BIGpacks | | | | | | | | |
| 3 mL | | | 730013.250 | | | | | 250 |
| 6 mL | | | 730014.250 | 730015.250 | | | | 250 |
| CHROMABOND® C₁₈ ec Glassäulen | | | | | | | | |
| 3 mL | | 730012G | 730013G | | | | | 50 |
| 6 mL | | | 730014G | 730015G | | | | 30 |
| CHROMABOND® LV-C₁₈ ec | | | | | | | | |
| 15 mL | | 732012 | 732013 | | | | | 30 |
| CHROMAFIX® C₁₈ ec Kartuschen | | | | | | | | |
| Größe → | | S | M | L | | | | Packungseinheit |
| Füllmenge → | | 270 mg | 530 mg | 950 mg | | | | |
| | | 731804 | 731805 | 731806 | | | | 50 |
| CHROMABOND® MULTI 96 C₁₈ ec | | | | | | | | |
| | | 96 x 25 mg | 96 x 50 mg | 96 x 100 mg | | | | Packungseinheit |
| | | 738011.025M | 738011.050M | 738011.100M | | | | 1 |
| CHROMABOND® C₁₈ ec Sorbens | | | | | | | | |
| | | | | | | 730611 | | 100 g |
| CHROMABOND® C₁₈ ec f Polypropylensäulen (schnellerer Fluss) | | | | | | | | |
| 3 mL | | 730269 | 730018 | | | | | 50 |
| 6 mL | | | 730016 | 730010 | | | | 30 |
| CHROMABOND® C₁₈ ec f Sorbens (schnellerer Fluss) | | | | | | | | |
| | | | | | | 730613 | | 100 g |



CHROMABOND® C₁₈/C₁₈ f (f = schnellerer Fluss) Octadecyl-Kieselgel

★ Hauptmerkmale:

- Ähnlich wie C₁₈ ec, besitzt jedoch freie Silanolgruppen (SiOH), die sekundäre Wechselwirkungen mit polaren Gruppen des Analyten ermöglichen

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm für C₁₈, 100 µm für C₁₈ f (für schnelleren Fluss), spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Octadecylphasen, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 14 %

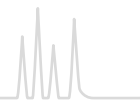
✓ Empfohlene Anwendung:

- Unpolare Verbindungen
Pestizide
- C₁₈ f für viskose Proben

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | | | | Packungseinheit | |
|------|--|-------------|-------------|------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | 1 g | 2 g | 5 g | | 10 g |
| | CHROMABOND® C₁₈ Polypropylensäulen | | | | | | | | |
| | 1 mL | 730001 | | | | | | 100 | |
| | 3 mL | | 730002 | 730003 | | | | 50 | |
| | 6 mL | | | 730004 | 730005 | 730130 | | 30 | |
| | 15 mL | | | | | 730028 | | 20 | |
| | 45 mL | | | | | | 730400 | 20 | |
| | 70 mL | | | | | | 730261 | 10 | |
| | CHROMABOND® C₁₈ Polypropylensäulen · BIGpacks | | | | | | | | |
| | 3 mL | | | 730003.250 | | | | 250 | |
| | 6 mL | | | 730004.250 | 730005.250 | | | 250 | |
| | CHROMABOND® C₁₈ Glassäulen | | | | | | | | |
| | 3 mL | | | 730003G | | | | 50 | |
| | 6 mL | | | 730004G | 730005G | | | 30 | |
| | CHROMABOND® LV-C₁₈ | | | | | | | | |
| | 15 mL | | 732002 | | | | | 30 | |
| | Größe → | | S | M | L | | | | |
| | Füllmenge → | | 240 mg | 480 mg | 950 mg | Packungseinheit | | | |
| | CHROMAFIX® C₁₈ Kartuschen | | | | | | | | |
| | | | 731801 | 731802 | 731803 | 50 | | | |
| | | | 96 x 25 mg | | 96 x 100 mg | | Packungseinheit | | |
| | | | 738001.025M | | 738001.100M | | 1 | | |
| | CHROMABOND® C₁₈ Sorbens | | | | | | | | |
| | | | | | | 730602 | 100 g | | |
| | Füllmenge → | | 200 mg | 500 mg | 1 g | 2 g | 5 g | 10 g | Packungseinheit |
| | Volumen | | 100 mg | | | | | | |
| | CHROMABOND® C₁₈ f Polypropylensäulen (schnellerer Fluss) | | | | | | | | |
| | 3 mL | | 730402 | 730008 | | | | | 50 |
| 6 mL | | | 730403 | 730009 | | | | 30 | |
| | CHROMABOND® C₁₈ f Sorbens (schnellerer Fluss) | | | | | | | | |
| | | | | | | | 730612 | 100 g | |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® C₁₈ Hydra Octadecyl-Kieselgel für polare Analyte

★ Hauptmerkmale:

- Spezielle Octadecylphase für polare Proben, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 15 %

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8

✓ Empfohlene Anwendung:

- Polarere Verbindungen wie Pestizide und deren polare Abbauprodukte, Phenole, Phenoxy-carbonsäuren, Nitroaromaten, Pharmaka

Pestizide aus Wasser

MN Appl. Nr. 302060

Untersuchte Substanzen: Triazine und Carbonsäureamide

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® C₁₈ Hydra, 6 mL, 2 g
REF 730301

Probenvorbereitung: 1000 mL Wasser mit verd. NH₃ auf pH 7–8 einstellen und mit 100 µL des internen Standards (1 µg/L) versetzen

Konditionierung: 2 x 5 mL Methanol, dann 2 x 5 mL dest. Wasser

Probenaufgabe: die Probe durch die Säule saugen oder drücken. Dann 2 h mit 2 bar N₂ trocknen.

Elution: langsam 10 mL Methanol durch die Säule saugen. Das Eluat in einem Spitzkolben am Rotationsverdampfer bei 30 °C zur Trockne einengen und ~ 15 min kaltstellen. Mit 200 µL kaltem, frischem *n*-Hexan aufnehmen und in ein konisches HPLC-Probenglas überführen (z. B. REF 702891).

Bis zur chromatographischen Analyse im Kühlschrank aufbewahren.

Wiederfindungsraten: zwischen 95 und 100 %

Anschlussanalytik: GC mit OPTIMA® δ-3 oder OPTIMA® δ-6 (z. B. Applikation 250420) oder HPLC gemäß EN ISO 11369: 1997 mit NUCLEOSIL® 120-3 C₁₈ (Applikation 110880)

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | | | | Packungseinheit |
|--|--|-------------|--------|---------|---------|-----------------|-------------|-----------------|
| | | 50 mg | 100 mg | 200 mg | 500 mg | 1 g | 2 g | |
| | CHROMABOND® C₁₈ Hydra Polypropylensäulen | | | | | | | |
| | 1 mL | 730294 | 730295 | | | | | 100 |
| | 3 mL | | | 730296 | 730297 | 730298 | | 50 |
| | 6 mL | | | | 730299 | 730300 | 730301 | 730302 |
| | CHROMABOND® C₁₈ Hydra Glassäulen | | | | | | | |
| | 3 mL | | | 730296G | 730297G | 730298G | | 50 |
| | 6 mL | | | | 730299G | 730300G | | 30 |
| | CHROMABOND® LV-C₁₈ Hydra | | | | | | | |
| | 15 mL | | | 732295 | | | | 30 |
| | Größe → | | S | M | L | | | |
| | Füllmenge → | | 270 mg | 530 mg | 950 mg | Packungseinheit | | |
| | CHROMAFIX® C₁₈ Hydra Kartuschen | | | | | | | |
| | | | 731730 | 731731 | 731732 | 50 | | |
| | CHROMABOND® MULTI 96 C₁₈ Hydra | | | | | | | |
| | | | | | | | 96 x 100 mg | Packungseinheit |
| | | | | | | 738294.100M | 1 | |
| | CHROMABOND® C₁₈ Sorbens | | | | | | | |
| | | | | | | | 730628 | 100 g |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® C₈ Octyl-Kieselgel

★ Hauptmerkmale:

- Ähnlich wie C₁₈, jedoch nicht so unpolar
- Sekundäre Wechselwirkungen mit polaren Verbindungen sind aufgrund der kürzeren Alkylketten eher möglich.

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Octylphase, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 8 %

✓ Empfohlene Anwendung:

- Pestizide, PCBs

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit |
|--|---|-------------|--------|-----------------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | |
| | CHROMABOND® C₈ Polypropylensäulen | | | | |
| | 1 mL | 730021 | | | 100 |
| | 3 mL | | 730022 | 730023 | 50 |
| | 6 mL | | | 730024 | 730134 |
| | CHROMABOND® C₈ Glassäulen | | | | |
| | 6 mL | | | 730024G | 30 |
| | CHROMABOND® LV-C₈ | | | | |
| | 15 mL | | | 732023 | 30 |
| | Größe → | | M | Packungseinheit | |
| | Füllmenge → | | 520 mg | | |
| | CHROMAFIX® C₈ Kartuschen | | | | |
| | | | 731808 | | 50 |
| | CHROMABOND® MULTI 96 C₈ | | | 96 x 100 mg | Packungseinheit |
| | | | | 738021.100M | 1 |
| | CHROMABOND® C₈ Sorbens | | | | |
| | | | | 730601 | 100 g |

CHROMABOND® C₄ Butyl-Kieselgel

★ Hauptmerkmale:

- Etwas polarer als C₁₈ oder C₈
- Aufgrund der kürzeren Alkylkette ist die Kieselgeloberfläche nicht vollständig abgeschirmt.

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Butylphase, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 7 %

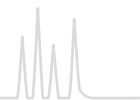
✓ Empfohlene Anwendung:

- Verbindungen, die an C₁₈ oder C₈ zu stark retardiert werden, z. B. Analgetika aus Blut

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | Packungseinheit | |
|--|---|-------------|--------|-----------------|-----------------|
| | | 100 mg | 500 mg | | |
| | CHROMABOND® C₄ Polypropylensäulen | | | | |
| | 1 mL | | 730225 | 100 | |
| | 3 mL | | | 730227 | 50 |
| | Größe → | | S | M | Packungseinheit |
| | Füllmenge → | | 220 mg | 440 mg | |
| | CHROMAFIX® C₄ Kartuschen | | | | |
| | | | 731740 | 731741 | 50 |
| | CHROMABOND® C₄ Sorbens | | | | |
| | | | | 730651 | 100 g |

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage



CHROMABOND® C₂ Dimethyl-Kieselgel

★ Hauptmerkmale:

- Ähnlich C₄

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Dimethylphase, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 4 %

✓ Empfohlene Anwendung:

- z. B. Antiepileptika aus Plasma

Bestellinformation

| Volumen | Füllmenge → | | Packungseinheit |
|---|-------------|--------|-----------------|
| | 100 mg | 500 mg | |
| CHROMABOND® C₂ Polypropylensäulen | | | |
| 1 mL | 730169 | | 100 |
| 3 mL | | 730221 | 50 |
| 6 mL | | 730409 | 30 |
| CHROMABOND® C₂ Sorbens | | | |
| | | | 730652 |
| | | | 100 g |

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

CHROMABOND® C₆H₁₁ ec Cyclohexyl-Kieselgel, endcapped

★ Hauptmerkmale:

- Alternative Phase für den mittelpolaren Bereich

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Cyclohexylphase, endcapped, Kohlenstoffgehalt 9 %

✓ Empfohlene Anwendung:

- Phenole aus Wasser
- Chloraniline aus Abwasser
- Anthelmintika aus Gewebe

Vergleich verschiedener Phasen für die Phenolanalytik

MN Appl. Nr. 302150

Untersuchte Substanzen: Phenol, 2,4-Dinitrophenol, Pentachlorphenol

Säulentypen:

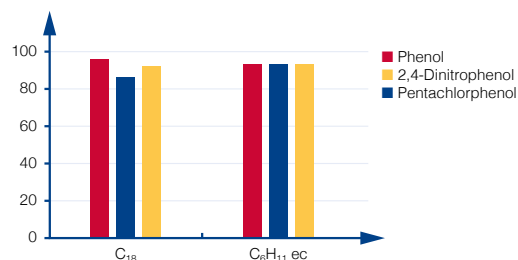
CHROMABOND® C₁₈, 6 mL, 2000 mg
REF 730130

CHROMABOND® C₆H₁₁ ec, 6 mL, 2000 mg
REF 730469

Konditionierung: 10 mL Aceton, 10 mL Methanol und 10 mL dest. Wasser (pH 2)

Probenaufgabe: Probe durch die Säule saugen.

Elution: 10 mL Methanol



Bestellinformation

| Volumen | Füllmenge → | | Packungseinheit |
|--|-------------|--------|-----------------|
| | 500 mg | 1 g | |
| CHROMABOND® C₆H₁₁ ec Polypropylensäulen | | | |
| 3 mL | 730442 | | 50 |
| 6 mL | | 730443 | 30 |
| CHROMABOND® C₆H₁₁ ec Sorbens | | | |
| | | | 730631 |
| | | | 100 g |

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage



CHROMABOND® C₆H₅ Phenyl-Kieselgel

★ Hauptmerkmale:

- Eigenschaften ähnlich C₈
- Aufgrund der Elektronendichte des Phenylrings ist neben hydrophoben Wechselwirkungen selektivere Adsorption durch π-π-Wechselwirkungen möglich.

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Phenylphase, Kohlenstoffgehalt 8 %

✓ Empfohlene Anwendung:

- Aflatoxine, Coffein, Phenole

Aromastoffe aus Brantwein

MN Appl. Nr. 300170

Untersuchte Substanzen:

Asaron, Chinin, Cumarin, Quassin

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® C₆H₅, 6 mL, 1000 mg
REF 730412

Probenvorbereitung: 10 mL Probe mit 90 mL Wasser und 10 g Natriumchlorid versetzen, dann mit 0,1 mol/L Natronlauge auf pH 7 einstellen

Konditionierung: 10 mL Methanol, dann 10 mL dest. Wasser

Probenaufgabe: die Probe langsam durch die Säule saugen oder drücken

Waschen: 2,5 mL Wasser, dann 2,5 mL Pentan

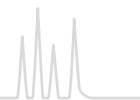
Elution: 2 x 2,5 mL Pentan – Diethylether (7:3, v/v) (Fraktion A: Asaron, Cumarin); 10 mL 1 mol/L basisches Methanol – Diethylether (9:1, v/v) (Fraktion B: Chinin) 5 mL Chloroform (Fraktion C: Quassin)

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit |
|--|--|-------------|--------|--------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | |
| | CHROMABOND® C₆H₅ Polypropylensäulen | | | | |
| | 1 mL | 730083 | | | 100 |
| | 3 mL | | 730411 | 730084 | 50 |
| | CHROMABOND® C₆H₅ Sorbens | | | | |
| | | | | 730606 | 100 g |

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® SiOH unmodifiziertes Kieselgel

★ Hauptmerkmale:

- Sehr polar
- Adsorbiert Luftfeuchtigkeit, sollte gut verschlossen gehalten und evtl. getrocknet eingesetzt werden
- Sollte wegen der hohen Affinität gegenüber polaren Verbindungen nicht mit polaren protischen (z. B. Methanol) oder wasserhaltigen Lösemitteln konditioniert werden

🔧 Technische Daten:

- Unmodifiziertes, schwach saures Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8

✓ Empfohlene Anwendung:

- Aflatoxine, Chloramphenicol, Pestizide, Steroide, Vitamine

Bestellinformation

| Volumen | Füllmenge → | | | 1 g | 2 g | 5 g | 10 g | 50 g | Packungseinheit |
|---|-------------|---------|------------|------------|-------------|--------|--------|--------|-----------------|
| | 100 mg | 200 mg | 500 mg | | | | | | |
| CHROMABOND® SiOH Polypropylensäulen | | | | | | | | | |
| 1 mL | 730071 | | | | | | | | 100 |
| 3 mL | | 730214 | 730073 | | | | | | 50 |
| 6 mL | | | 730070 | 730075 | 730107 | | | | 30 |
| 15 mL | | | | | 730217 | | | | 20 |
| 45 mL | | | | | | 730406 | | | 20 |
| 70 mL | | | | | | | 730072 | | 10 |
| 150 mL | | | | | | | | 730473 | 10 |
| CHROMABOND® SiOH Polypropylensäulen · BIGpacks | | | | | | | | | |
| 3 mL | | | 730073.250 | | | | | | 250 |
| 6 mL | | | | 730075.250 | 730107.250 | | | | 250 |
| CHROMABOND® SiOH Glassäulen | | | | | | | | | |
| 3 mL | | 730214G | 730073G | | | | | | 50 |
| 6 mL | | | 730070G | 730075G | 730107G | | | | 30 |
| CHROMABOND® LV-SiOH | | | | | | | | | |
| 15 mL | | 732072 | 732073 | | | | | | 30 |
| CHROMAFIX® SiOH Kartuschen | | | | | | | | | |
| | Größe → | S | M | L | | | | | Packungseinheit |
| | Füllmenge → | 230 mg | 420 mg | 880 mg | | | | | |
| | | 731828 | 731829 | 731830 | | | | | 50 |
| CHROMABOND® MULTI 96 SiOH | | | | | | | | | |
| | | | | | 96 x 100 mg | | | | Packungseinheit |
| | | | | | 738071.100M | | | | 1 |
| CHROMABOND® SiOH Sorbens | | | | | | | | | |
| | | | | | | 730608 | | | 100 g |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® NH₂ Aminopropyl-Kieselgel

★ Hauptmerkmale:

- Polar, schwacher Anionenaustauscher

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Aminopropylphase, Kohlenstoffgehalt 3,5 %

✓ Empfohlene Anwendung:

- Spurenelemente, Lipide

Metalle: Spurenelemente aus Wasser

MN Appl. Nr. 301910

Untersuchte Substanzen: Al, Be, Cu, Cr(VI), Mo(VI), V(V)

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® NH₂, 3 mL, 500 mg

REF 730033

Probenvorbereitung: 100 mL Wasserprobe mit 5 mL 0,001 % Alizarinsulfonsäurelösung versetzen und mit Essigsäure oder Natriumacetat auf pH 5,5 einstellen

Konditionierung: 2 Säulenvolumina 1 mol/L Salpetersäure, dann 2 Säulenvolumina dest. Wasser

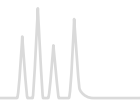
Probenaufgabe: Probe mit 3–4 mL/min durch die Säule saugen oder drücken

Waschen: 2 mL dest. Wasser; 4 min am Vakuum trocknen

Elution: 2 Säulenvolumina 2 mol/L Salpetersäure

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | 1 g | Packungseinheit |
|--|--|-------------|--------|-------------|-----------------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | | |
| | CHROMABOND® NH₂ Polypropylensäulen | | | | | |
| | 1 mL | 730031 | | | | 100 |
| | 3 mL | | 730413 | 730033 | | 50 |
| | 6 mL | | | 730180 | 730626 | 30 |
| | CHROMABOND® NH₂ Polypropylensäulen · BIGpack | | | | | |
| | 3 mL | | | 730033.250 | | 250 |
| | CHROMABOND® NH₂ Glassäulen | | | | | |
| | 3 mL | | | 730033G | | 50 |
| | 6 mL | | | 730180G | 730626G | 30 |
| | CHROMABOND® LV-NH₂ | | | | | |
| | 15 mL | | | 732033 | | 30 |
| | Größe → | | S | | Packungseinheit | |
| | Füllmenge → | | 220 mg | | | |
| | CHROMAFIX® NH₂ Kartuschen | | | | | |
| | | | 731813 | | | 50 |
| | CHROMABOND® MULTI 96 NH₂ | | | | | |
| | | | | | 96 x 100 mg | Packungseinheit |
| | | | | 738031.100M | | 1 |
| | CHROMABOND® NH₂ Sorbens | | | | | |
| | | | | 730603 | | 100 g |



CHROMABOND® OH (Diol) Diol-Kieselgel

★ Hauptmerkmale:

- Polar, ähnliche Eigenschaften wie SiOH

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Diolphase, Kohlenstoffgehalt 5,5 %

✓ Empfohlene Anwendung:

- Antibiotika, Prostaglandine

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit |
|--|---|-------------|--------|--------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | |
| | CHROMABOND® OH (Diol) Polypropylensäulen | | | | |
| | 1 mL | 730051 | | | 100 |
| | 3 mL | | 730417 | 730053 | 50 |
| | 6 mL | | | 730418 | 30 |
| | CHROMABOND® OH (Diol) Sorbens | | | | |
| | | | | 730605 | 100 g |

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

CHROMABOND® CN Cyanopropyl-Kieselgel

★ Hauptmerkmale:

- Neben schwachen hydrophoben Wechselwirkungen sind selektive Wechselwirkungen durch die hohe Elektronendichte der CN-Gruppe möglich.

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Cyanopropylphase, Kohlenstoffgehalt 5,5 %; polar bis mittelpolar

✓ Empfohlene Anwendung:

- Cyclosporine, Kohlenhydrate

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit |
|--|--|-------------|--------|--------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | |
| | CHROMABOND® CN Polypropylensäulen | | | | |
| | 1 mL | 730061 | | | 100 |
| | 3 mL | | 730420 | 730063 | 50 |
| | 6 mL | | | 730421 | 30 |
| | CHROMABOND® CN Sorbens | | | | |
| | | | | 730607 | 100 g |

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® HILIC zwitterionische Phase mit Ammonium-Sulfonsäure-Modifizierung

Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2-8, Kohlenstoffgehalt 7 %, polar

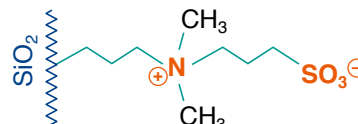
Empfohlene Anwendung:

- Polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe, Nucleoside, Oligonucleotide, Aminosäuren, Peptide, wasserlösliche Vitamine

Hydrophilic interaction liquid chromatography

An der Sorbensoberfläche wird eine wasserreiche Grenzschicht aufgebaut, zu der polare Analyten eine stärkere Wechselwirkung aufbauen als unpolare Analyten. Daher werden polare Analyten stärker gebunden als unpolare Analyten. Dieses Bindungsverhalten ist umgekehrt (orthogonal) zu RP-Materialien wie z. B. CHROMABOND® C₁₈ ec.

In der HILIC-HPLC (z. B. NUCLEODUR® HILIC) führt die Erhöhung des Wasseranteils im Eluenten zu einer Verkürzung der Retentionszeiten – dementsprechend wird die Anreicherung in der SPE umso schwieriger, je höher der Wasseranteil in der Probenmatrix ist. Die Elution der Analyten erfolgt mit Wasser.



Standard-Protokoll

MN Appl. Nr. 305580

Säulentyp:
CHROMABOND® HILIC, 3 mL, 500 mg
REF 730593

Probenvorbereitung: Je höher der Acetonitril-Anteil der Probe ist, desto besser. Wässrige Proben müssen mit Acetonitril verdünnt werden (empfohlen Wasser – Acetonitril (1:3, v/v)). Statt Acetonitril kann auch Dioxan oder THF verwendet werden.

Konditionierung: 1 mL Wasser

Equilibrieren: 6 mL Acetonitril*

Probenaufgabe: Probe langsam durchtropfen lassen

Waschen: Falls nötig 0,5–2 mL Acetonitril*

Elution: 1–2 mL Wasser (abhängig vom Analyten)

* oder das organische Lösemittel, mit dem die Probe verdünnt wurde

Anschlussanalytik: wenn nötig eindampfen und aufnehmen in geeignetem Lösemittel; HPLC oder GC

Kreatinin und Kreatin aus Wasser: Variation des organischen Lösemittels

MN Appl. Nr. 305590

Säulentyp:
CHROMABOND® HILIC, 3 mL, 500 mg
REF 730593

Probenvorbereitung: 250 µL wässrige Probe (10 µg/mL) mit 750 µL THF, Dioxan oder Acetonitril verdünnen

Konditionierung: 1 mL Wasser

Equilibrieren: 5 mL THF, Dioxan oder Acetonitril

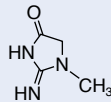
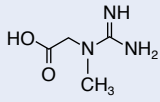
Probenaufgabe: Probe langsam durchtropfen lassen

Waschen: 3 x 1 mL THF, Dioxan oder Acetonitril


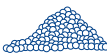
Elution: 1 mL Wasser

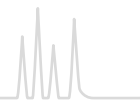
Anschlussanalytik: HPLC mit NUCLEODUR® HILIC gemäß MN Appl. Nr. 122990

Wiederfindungsraten [%]

| Verbindung |  |  |
|-------------|---|---|
| | Kreatinin | Kreatin |
| THF | 105 % | 101 % |
| Dioxan | 83 % | 95 % |
| Acetonitril | 0 % | 97 % |

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | Packungseinheit |
|---|---|-------------|--------|-----------------|
| | | 500 mg | 1 g | |
|  | CHROMABOND® HILIC Polypropylensäulen | | | |
| | 3 mL | 730593 | | 50 |
| | 6 mL | 730594 | 730596 | 30 |
|  | CHROMABOND® HILIC Sorbens | | | |
| | | | 730643 | 100 g |



CHROMABOND® Alox A / Alox N / Alox B Aluminiumoxid, sauer, neutral, basisch

★ Hauptmerkmale:

- Alox A: Aluminiumoxid, sauer pH-Wert $4 \pm 0,5$
- Alox N: Aluminiumoxid, neutral pH-Wert $7 \pm 0,5$
- Alox B: Aluminiumoxid, basisch pH-Wert $9,5 \pm 0,5$

🔧 Technische Daten:

- Aluminiumoxid, hochrein, Porenvolumen 0,90 mL/g, Partikelgröße 60–150 μm , spezifische Oberfläche 150 m^2/g

Bestellinformation

| | Phasen | Volumen | Füllmenge → 500 mg | 1 g | 4 g | Packungseinheit |
|--|--|------------------------|-----------------------|--------------|-------------|-----------------|
| | CHROMABOND® Alox Polypropylensäulen | | | | | |
| | Alox A | 3 mL | 730452 | | | 50 |
| | Alox A | 6 mL | 730453 | 730017 | | 30 |
| | Alox A | 45 mL | | | 730455 | 20 |
| | Alox N | 3 mL | 730446 | | | 50 |
| | Alox N | 6 mL | 730447 | 730139 | | 30 |
| | Alox N | 45 mL | | | 730250 | 20 |
| | Alox B | 3 mL | 730429 | | | 50 |
| | Alox B | 6 mL | 730466 | 730020 | | 30 |
| | Alox B | 45 mL | | | 730467 | 20 |
| | CHROMABOND® Alox Glassäulen | | | | | |
| | Alox N | 6 mL | | 730139G | | 30 |
| | Alox B | 6 mL | | 730020G | | 30 |
| | CHROMABOND® LV-Alox | | | | | |
| | Alox A | 15 mL | | 732210 | | 30 |
| | Alox N | 15 mL | | 732091 | | 30 |
| | Alox B | 15 mL | | 732205 | | 30 |
| | Phase | Größe → Füllmenge → | M 850 mg | L 1700 mg | | Packungseinheit |
| | CHROMAFIX® Alox Kartuschen | | | | | |
| | Alox N | | 731844 | 731845 | | 50 |
| | CHROMABOND® MULTI 96 Alox | | | | | |
| | | | | | 96 x 100 mg | Packungseinheit |
| | Alox A | | | | 738253.100M | 1 |
| | Alox N | | | | 738251.100M | 1 |
| | Alox B | | | | 738252.100M | 1 |
| | CHROMABOND® Alox Sorbentien | | | | | |
| | Alox A | | | | 730642 | 100 g |
| | Alox N | | | | 730641 | 100 g |
| | Alox B | | | | 730640 | 100 g |



CHROMABOND® Florisil® Magnesiumsilikat




Technische Daten:

- Matrix Magnesiumsilikat (MgO - SiOH 15:85), hochrein, Partikelgröße 150–250 µm

Empfohlene Anwendung:

- Organische Zinnverbindungen, aliphatische Carbonsäuren, PCBs, PAHs

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit | |
|---|---|-------------|---------|------------|-----------------|-----|
| | | 200 mg | 500 mg | 1 g | | 2 g |
|  | CHROMABOND® Florisil® Polypropylensäulen | | | | | |
| | 3 mL | 730457 | 730081 | | 50 | |
| | 6 mL | | 730238 | 730082 | 730239 | 30 |
| | CHROMABOND® Florisil® Polypropylensäulen · BIGpack | | | | | |
| | 6 mL | | | 730082.250 | 250 | |
| | CHROMABOND® Florisil® Glassäulen | | | | | |
| | 6 mL | | 730238G | 730082G | 730239G | 30 |
|  | Größe → | | L | | Packungseinheit | |
| | Füllmenge → | | 990 mg | | | |
| | CHROMAFIX® Florisil® Kartuschen | | | | | |
| | | | 731848 | | 50 | |
|  | CHROMABOND® Florisil® Sorbens | | | | | |
| | | | | 730622 | 100 g | |

LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage

CHROMABOND® PA Polyamid 6




Technische Daten:

- Matrix Polyamid 6, unmodifiziert, hochrein, Partikelgröße 40–80 µm

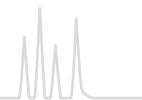
Empfohlene Anwendung:

- Flavonoide, PAH

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit |
|---|--|-------------|--------|--------|-----------------|
| | | 200 mg | 500 mg | 1 g | |
|  | CHROMABOND® PA Polypropylensäulen | | | | |
| | 3 mL | 730384 | 730126 | | 50 |
| | 6 mL | | 730007 | 730127 | 30 |
|  | Größe → | | S | L | Packungseinheit |
| | Füllmenge → | | 170 mg | 620 mg | |
| | CHROMAFIX® PA Kartuschen | | | | |
| | | | 731849 | 731851 | 50 |
|  | CHROMABOND® PA Sorbens | | | | |
| | | | | 730660 | 100 g |

Glassäulen, LV Säulen und MULTI 96 auf Anfrage



CHROMABOND® SA Benzolsulfonsäure-Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis (SCX)

★ Hauptmerkmale:

- Sorbens mit hydrophoben und π-π-Wechselwirkungen (Benzolring) Ionenaustausch von organischen Verbindungen aus wässriger Matrix
- Elution der interessierenden Verbindungen mit Lösemittel-Systemen, die die ionischen und unpolaren Wechselwirkungen aufheben (z. B. methanolische HCl)

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8, Benzolsulfonsäure-modifiziertes Kieselgel, stark saurer Kationenaustauscher (Kapazität ~ 0,5 meq/g)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Aminosäuren, Amine, Chlorophyll, PCBs

Sulfonamide in Fleisch und Nieren

MN Appl. Nr. 302710

B. Pacciarelli et al., Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 82 (1991) 45–55

Untersuchte Substanzen: Sulfaguanidin, Sulfanilamid, Sulfadiazin, Sulfathiazol, Sulfapyridin, Sulfamerazin, Sulfamethizol, Sulfadimidin, Sulfamethoxypyridazin, Sulfachlorpyridazin, Sulfadoxin, Sulfadimethoxin

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® SA (= SCX), 3 mL, 500 mg
REF 730077

🧪 Probenvorbereitung:

10 g Probe mit 60 mL Dichlormethan – Aceton (1:1, v/v) für 30 s mit einem Polytron homogenisieren. Das Homogenisat 10 min bei 2500 rpm zentrifugieren. Die organische Phase filtrieren und den Filtrückstand mit wenig Dichlormethan – Aceton waschen. Den filtrierten Extrakt mit 5 mL Eisessig versetzen.

Konditionierung: 6 mL Hexan aufgeben und Luft durchsaugen, bis die Säule trocken ist (~10 min). Dann 6 mL Dichlormethan – Aceton – Eisessig (10:10:1, v/v/v) aufgeben. Jetzt darf die Säule nicht mehr trockenlaufen.






Probenaufgabe: 1/10 des Extraktvolumens, Flussrate ca. 2 mL/min; die Säule darf nicht trockenlaufen

Waschen: 5 mL Wasser, dann 5 mL Methanol; 10 min am Vakuum trocknen. Anschließend Ammoniak-Gas durch die Säule saugen, bis die Säure neutralisiert ist. Um den Neutralisierungsprozess zu überprüfen, Luft durch die Säule drücken: ein angefeuchtetes pH-Papier sollte einen neutralen oder basischen pH-Wert anzeigen.

Elution: 3 mL Methanol (1 – 2 mL/min); das Eluat am Rotationsverdampfer (40 °C/100 mbar) vorsichtig einengen, den Rückstand in 0,5 mL Puffer mit 5,5 % Acetonitril aufnehmen (1,641 g Natriumacetat in 1 L Wasser, mit Eisessig auf pH 5 eingestellt), dann zentrifugieren.

Anschlussanalytik: HPLC

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit | |
|---|--|-------------|--------|------------|-----------------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | | |
|  | CHROMABOND® SA Polypropylensäulen | | | | | |
| | 1 mL | 730076 | | | 100 | |
| | 3 mL | | 730275 | 730077 | 50 | |
| | 6 mL | | | 730425 | 730212 | 30 |
| | CHROMABOND® SA Polypropylensäulen · BIGpack | | | | | |
| | 3 mL | | | 730077.250 | 250 | |
|  | CHROMABOND® LV-SA | | | | | |
| | 15 mL | | | 732083 | 30 | |
|  | Größe → | | S | M | L | Packungseinheit |
| | Füllmenge → | | 220 mg | 450 mg | 920 mg | |
| CHROMAFIX® SA Kartuschen | | | | | | |
| | | | 731831 | 731832 | 731833 | 50 |
| | | | | | 96 x 100 mg | Packungseinheit |
|  | CHROMABOND® MULTI 96 SA | | | | | |
| | | | | | 738141.100M | 1 |
|  | CHROMABOND® SA Sorbens | | | | | |
| | | | | | 730609 | 100 g |

Glassäulen auf Anfrage



CHROMABOND® SB quartärer Ammonium-Anionenaustauscher auf Kieselgelbasis (SAX)

★ Hauptmerkmale:

- Nicht für sehr starke Anionen wie z. B. Sulfonate geeignet, da diese zu schwer zu eluieren sind

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Kieselgel modifiziert mit quartärem Amin, stark basischer Anionenaustauscher (Kapazität ~ 0,3 meq/g)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Organische Säuren, Coffein, Saccharin

Vitamine: Folsäure aus Lebensmitteln (z. B. Weizenkeimen)

MN Appl. Nr. 300650

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® SB (= SAX), 3 mL, 500 mg

REF 730079

Probenvorbereitung: 10 g Lebensmittelprobe in 100 mL 0,01 mol/L Phosphatpuffer pH 7,4 homogenisieren und filtrieren

Konditionierung: 2 Säulenvolumina *n*-Hexan, dann 2 Säulenvolumina Methanol, schließlich 2 Säulenvolumina dest. Wasser

Probenaufgabe: 10 mL des Filtrats durch die Säule saugen oder drücken

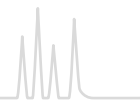
Waschen: 2 Säulenvolumina dest. Wasser

Elution: 5 mL 10 % Natriumchlorid in 0,1 mol/L Natriumacetat-Puffer

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit | |
|--|--|-------------|--------|------------|-----------------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | | 1 g |
| | CHROMABOND® SB Polypropylensäulen | | | | | |
| | 1 mL | 730078 | | | 100 | |
| | 3 mL | | 730322 | 730079 | 50 | |
| | 6 mL | | | 730426 | 730323 | 30 |
| | CHROMABOND® SB Polypropylensäulen · BIGpack | | | | | |
| | 3 mL | | | 730079.250 | | 250 |
| | CHROMABOND® LV-SB | | | | | |
| | 15 mL | | | 732088 | | 30 |
| | Größe → | | S | M | L | Packungseinheit |
| | Füllmenge → | | 220 mg | 450 mg | 920 mg | |
| | CHROMAFIX® SB Kartuschen | | | | | |
| | | | 731834 | 731835 | 731836 | 50 |
| | CHROMABOND® MULTI 96 SB | | | | | |
| | | | | | 96 x 100 mg | Packungseinheit |
| | | | | | 738101.100M | 1 |
| | CHROMABOND® SB Sorbens | | | | | |
| | | | | | 730610 | 100 g |

Glassäulen auf Anfrage



CHROMABOND® PCA Propylcarbonsäure-Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis (WCX)

★ Hauptmerkmale:

- Schwach saurer Kationenaustauscher (WCX)




🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Propylcarbonsäure-modifiziertes Kieselgel

✓ Empfohlene Anwendung:

- Starke Kationen

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit |
|--|---|-------------|--------|--|-----------------|
| | | 500 mg | 1 g | | |
|  | CHROMABOND® PCA Polypropylensäulen | | | | |
| | 3 mL | 730482 | | | 50 |
| | 6 mL | 730483 | 730484 | | 30 |
|  | CHROMABOND® LV-PCA | | | | |
| | 15 mL | 732482 | | | 30 |
|  | CHROMABOND® PCA Sorbens | | | | |
| | | | 730629 | | 100 g |

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

CHROMABOND® PSA Propylsulfonsäure-Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis

★ Hauptmerkmale:

- Im Gegensatz zur SA-Phase keine π-π-Wechselwirkungen



🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Propylsulfonsäure-modifiziertes Kieselgel, sehr starker Kationenaustauscher (Kapazität ~ 0,7 meq/g)

✓ Empfohlene Anwendung:

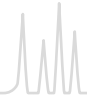
- Schwache Kationen

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit |
|---|---|-------------|--------|--------|-----------------|
| | | 100 mg | 500 mg | 1 g | |
|  | CHROMABOND® PSA Polypropylensäulen | | | | |
| | 1 mL | 730460 | | | 100 |
| | 3 mL | | 730462 | | 50 |
| | 6 mL | | | 730464 | 30 |
|  | CHROMABOND® PSA Sorbens | | | | |
| | | | 730630 | | 100 g |

Glassäulen, LV Säulen, CHROMAFIX® Kartuschen und MULTI 96 auf Anfrage

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® Drug spezielle Kieselgelphase zur Drogenanalytik

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2 – 8
- Spezielle bifunktionelle Modifizierung - C₈/SA (starker Kationenaustauscher – Benzolsulfonsäure)

✅ Empfohlene Anwendung:

- Anreicherung von sauren, neutralen und basischen Drogen aus Urin oder Plasma

Drogen aus Blutserum

MN Appl. Nr. 302020

W. Weinmann, M. Renz, C. Pelz, P. Brauchle, S. Vogt, S. Pollak, Blutalkohol 35 (1998), 1–9

Untersuchte Substanzen: Benzoylcegonin, Amphetamin, Codein, Morphin

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® Drug, 3 mL, 200 mg
REF 730168

Probenvorbereitung: 0,1 mL Blutserum mit 1,4 mL eines 0,1 mol/L KH₂PO₄-Puffers (pH 6) mischen und zentrifugieren

Konditionierung: 2 mL Methanol, dann 2 mL 0,1 mol/L KH₂PO₄-Puffer (pH 6)

Probenaufgabe: den Überstand der Probenvorbereitung langsam durch die Säule saugen oder drücken

Waschen: 2 mL 0,1 mol/L KH₂PO₄ Puffer (pH 6), 1 mL 0,1 mol/L Essigsäure, dann 2 mL Methanol; schließlich Säule erst durch Zentrifugieren (2 min, 4000 U/min), dann am Vakuum 10 min trocknen

Elution: 1,5 mL Dichlormethan – 2-Propanol – 25 % Ammoniaklösung (80:20:2, v/v/v)

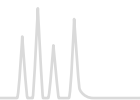
Anschlussanalytik: HPLC mit NUCLEOSIL® 100–5 C₁₈ AB

(Applikation 110240) oder GC/MS nach Derivatisierung mit Perfluorpropionsäureanhydrid – Pentafluorpropanol, z. B. mit Säule OPTIMA® 5 MS, 0,25 µm Film, 30 m x 0,25 mm ID REF 726220.30

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit |
|--|--|-------------|------------|-------------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | |
| | CHROMABOND® Drug Polypropylensäulen | | | | |
| | 1 mL | 730681 | | | 100 |
| | 3 mL | | 730168 | 730684 | 50 |
| | 6 mL | | | 730682 | 30 |
| | CHROMABOND® Drug Polypropylensäulen · BIGpack | | | | |
| | 3 mL | | 730168.250 | | 250 |
| | CHROMABOND® LV-Drug | | | | |
| | 15 mL | | 732168 | | 30 |
| | | | | 96 x 100 mg | Packungseinheit |
| | CHROMABOND® MULTI 96 Drug | | | 738161.100M | 1 |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® Drug II Extraktion von THC und Derivativen, sauren Analyten aus biologischen Flüssigkeiten (Urin, Blut, etc.)

★ Hauptmerkmale:

- Zwei primäre Retentionsmechanismen ermöglichen die Verwendung von sehr starken, Störsubstanzen eluierenden Lösemitteln mit dem Ergebnis sehr reiner Extrakte.

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2-8
- Spezielle bifunktionelle Modifizierung
 - C₈/SB (starker Anionenaustauscher
 - quartäres Amin -NR₃⁺)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Extraktion von THC und Derivaten aus Urin, Blut, Serum, Plasma
- Saure Analyten aus biologischen Flüssigkeiten

11-Nor-Δ⁹-THC-Carbonsäure aus Urin

MN Appl. Nr. 303880

Untersuchte Substanzen: Tetrahydrocannabinol, 11-Nor-Δ⁹-THC-Carbonsäure

📏 Säulentyp:

CHROMABOND® Drug II, 3 mL, 200 mg
REF 730680

🧪 Probenvorbereitung:

5 mL Urin mit 300 µL 10 mol/L KOH und internem Standard (für GC/MS deuterierte 11-Nor-Δ⁹-THC-Carbonsäure) versetzen. Vortexen und dann bei 60 °C 15 min hydrolysieren. Probe abkühlen lassen und mit 200 µL Eisessig und 2 mL 50 mmol/L Ammoniumacetatlösung versetzen. Falls erforderlich, pH-Wert der Probe auf 6–7 einstellen.

Konditionierung: 2 mL Methanol, dann 2 mL dest. Wasser

Equilibrierung: 2 mL 50 mmol/L Ammoniumacetatpuffer

Probenaufgabe: die Probe langsam (1–2 mL/min) durch die Säule saugen oder drücken

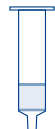

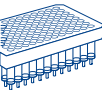
Waschen: Störsubstanzen mit 10 mL Methanol – Wasser (1:1, v/v) eluieren; Säule 10 min unter Hochvakuum trocknen; dann mit 2 mL Acetonitril waschen und noch einmal 2 min trocknen

Elution: THC-Metaboliten mit 3 mL Hexan – Ethylacetat – Eisessig (75:25:1, v/v/v) eluieren

Wiederfindungsraten: 70–80 %

Anschlussanalytik: Wir empfehlen GC/MS mit OPTIMA® 5 MS nach Derivatisierung mit 50 µL SILYL-991 (REF 701480; BSTFA – TMCS 99:1) bei 70 °C / 20 min; 1–2 µL in die GC Säule injizieren.

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | | Packungseinheit |
|---|---|-------------|--------|-------------|-----------------|
| | | 100 mg | 200 mg | 500 mg | |
|  | CHROMABOND® Drug II Polypropylensäulen | | | | |
| | 1 mL | 730685 | | | 100 |
| | 3 mL | | 730680 | 730686 | 50 |
| | 6 mL | | | 730683 | 30 |
|  | CHROMABOND® LV-Drug II | | | | |
| | 15 mL | | 732681 | | 30 |
|  | | | | 96 x 100 mg | Packungseinheit |
| | CHROMABOND® MULTI 96 Drug II | | | 738680.100M | 1 |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® Tetracycline Spezialphase zur Anreicherung von Tetracyclinen

★ Hauptmerkmale:

- Kieselgelphase mit spezieller C₁₈-Modifizierung, getestet für Tetracycline
- Konstante Wiederfindungsraten für Tetracycline (spezielle Chargentestung)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Tetracycline aus biologischen Proben

Tetracycline aus Muskulatur

MN Appl. Nr. 302030

Privatmitteilung Hr. Lippold, Chemisches Landesuntersuchungsamt Freiburg, Deutschland

Untersuchte Substanzen: Tetracyclin, Oxytetracyclin, Chlortetracyclin (100–500 mg/kg)

⌋ Säulentyp:

CHROMABOND® Tetracycline, 6 mL, 500 mg
REF 730315

Probenvorbereitung: siehe detaillierte Beschreibung in Applikation 302030 unter www.mn-net.com/apps

Konditionierung: 1 Säulenvolumen Methanol, 1 Säulenvolumen dest. Wasser, dann 1 Säulenvolumen EDTA – Succinatpuffer

ACHTUNG: DIE SÄULE DARF NICHT TROCKENLAUFEN!

Probenaufgabe: 50 mL des Eluats der Probenvorbereitung durch die CHROMABOND® Säule saugen oder drücken


Waschen: 2 mL dest. Wasser (Entfernen von Cu-Ionen), 1 mL *n*-Hexan

Elution: mit 7,5 mL Methanol in einen 25-mL Spitzkolben eluieren. 1 mL einer Mischung von Ethylenglykol – Methanol zugeben (22 g Ethylenglykol mit Methanol auf 100 mL auffüllen) und am Rotationsverdampfer zur Trockne einengen (max. 40 °C). Den Rückstand mit 0,1 mol/L Mclvain- EDTA-Puffer (52,5 g Citronensäure · H₂O, 44,5 g Na₂HPO₄ · H₂O und 93 g Titriplex III in 2,5 L dest. Wasser lösen, mit NaOH auf pH 4 einstellen) auf 400 mL auffüllen.

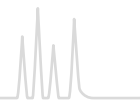
Wiederfindungsraten: Tetracyclin, Chlortetracyclin ~ 50–70 %, Oxytetracyclin ~ 60–80 %

Anschlussanalytik: HPLC mit Säule 250 x 4 mm NUCLEOSIL® 100–5 C₁₈ HD (Applikation 110710)

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → 500 mg | Packungseinheit |
|---|---------|-----------------------|-----------------|
|  | 6 mL | 730315 | 30 |

Produkt nur für Forschungszwecke (siehe Seite 381)



CHROMABOND® HR-P-AOX AOX aus stark salzhaltigen Wässern (DIN 38409 – H22)

Technische Daten:

- Spezielle PS-DVB-Phase

Empfohlene Anwendung:

- Extraktion von AOX (adsorbierbaren organisch gebundenen Halogenen) aus Wässern mit hohem Salzgehalt bzw. Gehalt an organischen Schadstoffen nach DIN 38409 – H22

AOX aus Wasser (DIN 38409 – H22)

MN Appl. Nr. 302080

Säulentyp:

CHROMABOND® HR-P-AOX, 6 mL, 500 mg
REF 730111.AOX

Konditionierung: 5 mL Methanol, 10 mL dest. Wasser. Säule nicht trockenlaufen lassen!

Probenaufgabe: 100 mL der Originalprobe oder einer verdünnten Probe (pH 1) mit 3–5 mL/min durch die Säule saugen oder drücken, die Säule nicht trockenlaufen lassen

Waschen: 50 mL Nitrat-Waschlösung (17 g NaNO₃ in 100 mL dest. Wasser lösen, 1,4 mL HNO₃ 10 mol/L zusetzen, auf 1000 mL auffüllen; davon 50 mL mit dest. Wasser auf 1000 mL auffüllen). Den Durchlauf verwerfen.

Elution: langsam 1 x 1 mL, dann 1 x 4 mL Methanol und 10 mL dest. Wasser durch die Säule saugen oder drücken. Eluate in einem 100 mL Messkolben sammeln und mit dest. Wasser auf 100 mL auffüllen.

Bestellinformation



| Volumen | Füllmenge → | | Packungseinheit |
|--|-------------|------------|-----------------|
| | 200 mg | 500 mg | |
| CHROMABOND® HR-P-AOX Polypropylensäulen | | | |
| 6 mL | 730119.AOX | 730111.AOX | 30 |

CHROMABOND® C₁₈ PAH Octadecyl-Kieselgel zur PAH-Analytik

Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8
- Spezielle Octadecylmodifizierung zur Anreicherung von PAHs, nicht endcapped, Kohlenstoffgehalt 14 %

Empfohlene Anwendung:

- PAHs aus Wasser

PAH aus Wasser

MN Appl. Nr. 301250

Säulentyp:

CHROMABOND® C₁₈ PAH, 6 mL, 2 g
REF 730166

Probenvorbereitung: 1000 mL Wasserprobe mit 10 mL Methanol mischen
Konditionierung: 1 Säulenvolumen Methanol, dann 1 Säulenvolumen dest. Wasser

Probenaufgabe: 1000 mL Wasserprobe durch die Säule saugen (~ 15–20 mL/min), dann die Säule trocknen (Stickstoffstrom oder 24 h in einem Exsikkator über P₂O₅)

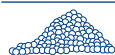
Elution: 4 mL Acetonitril – Toluol (3:1, v/v); auf das erforderliche Volumen einengen oder auffüllen

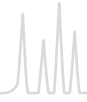
Wiederfindungsraten (50 ng/L pro Komponente): Naphthalin 87 %, Acenaphthylen 89 %, Acenaphthen 90 %, Fluoren 82 %, Phenanthren 85 %, Anthracen 90 %, Fluoranthren 89 %, Pyren 89 %, Benz[a]anthracen 87 %, Chrysen 95 %, Benzo[b]fluoranthren 91 %, Benzo[k]fluoranthren 89 %, Benzo[a]pyren 90 %, Dibenz[ah]anthracen 97 %, Benzo[ghi]perylene 91 %, Indeno[1,2,3-cd]pyren 96 %

Bestellinformation



| Volumen | Füllmenge → | | Packungseinheit |
|--|-------------|--|-----------------|
| | 2 g | | |
| CHROMABOND® C₁₈ PAH Polypropylensäulen | | | |
| 6 mL | 730166 | | 30 |
| CHROMABOND® C₁₈ PAH Glassäulen | | | |
| 6 mL | 730166G | | 30 |
| CHROMABOND® C₁₈ PAH Sorbens | | | |
| | 730616 | | 100 g |





CHROMABOND® NH₂/C₁₈ Kombinationsphase zur PAH-Analytik

★ Hauptmerkmale:

- Spezielle Kombinationsphase: Aminopropylphase zum Entfernen störender Huminsäuren Octadecylphase zur Anreicherung der PAH

✓ Empfohlene Anwendung:

- PAHs aus huminsäurehaltigem Wasser

PAHs aus huminsäurehaltigem Wasser

MN Appl. Nr. 301260

Säulentyp:
CHROMABOND® NH₂/C₁₈, 6 mL, 500 mg/1 g Glassäule
REF 730620G

Probenvorbereitung: 500 mL Wasserprobe mit 25 mL 2-Propanol mischen

Konditionierung: 10 mL Dichlormethan, 10 mL Methanol, dann 10 mL dest. Wasser – 2-Propanol (9:1, v/v)

Probenaufgabe: 500 mL der vorbehandelten Wasserprobe durch die Säule saugen (~5 mL/min)

Waschen: 2 mL dest. Wasser – 2-Propanol (9:1, v/v), dann Säule trocknen (ca. 20 min, Vakuum)

Elution: 4 x 0,5 mL Dichlormethan (die ersten 0,5 mL ohne Vakuum in die Säulenpackung einsickern lassen, dann leichtes Vakuum anlegen), ggf. im Stickstoffstrom einengen und mit einem geeigneten Lösemittel aufnehmen

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → 500/500 mg | 500 mg / 1 g | Packungseinheit |
|--|---|---------------------------|--------------|-----------------|
| | CHROMABOND® NH₂/C₁₈ Polypropylensäulen | | | |
| | 6 mL | 730618 | 730620 | 30 |
| | CHROMABOND® NH₂/C₁₈ Glassäulen | | | |
| | 6 mL | 730618G | 730620G | 30 |

CHROMABOND® CN/SiOH Kombinationsphase zur PAH-Analytik

★ Hauptmerkmale:

- Cyanopropylphase zur selektiven Adsorption von polyzyklischen Aromaten über π-π-Wechselwirkungen
- Unmodifizierte Kieselgelphase zur Abtrennung polarer Verbindungen

✓ Empfohlene Anwendung:

- Extraktion der 16 PAHs gemäß EPA aus Bodenproben

PAHs aus Boden

MN Appl. Nr. 301310

Säulentyp:
CHROMABOND® CN/SiOH, 6 mL, 500/1000 mg
REF 730135

Probenvorbereitung: 30 g Boden mit Natriumsulfat trocknen und 4 h mit 250 mL Petrolether in einem Soxhlet extrahieren. Für niedrige PAH-Gehalte (farblose oder schwach gefärbte Extrakte) im Rotationsverdampfer auf 1/10 des Volumens einengen.

Konditionierung: 4 mL Petrolether

Probenaufgabe: 20 mL des Extraktes durch die Säule saugen

Waschen: 2 mL Petrolether

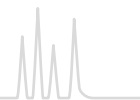
Elution: 2 x 2 mL Acetonitril – Toluol (3:1, v/v), dann auf das erforderliche Volumen einengen oder auffüllen

Anschlussanalytik: HPLC, z. B. mit Säule 100 x 4 mm NUCLEODUR® C₁₈ PAH, 3 µm, REF 760783.40 gemäß Applikation 123820 (siehe Seite 216).

Wiederfindungsraten siehe Applikation 301310 unter www.mn-net.com/apps

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → 500 mg / 1 g | Packungseinheit |
|--|---|-----------------------------|-----------------|
| | CHROMABOND® CN/SiOH Polypropylensäulen | | |
| | 3 mL | 730112 | 50 |
| | 6 mL | 730135 | 30 |
| | CHROMABOND® CN/SiOH Glassäulen | | |
| | 6 mL | 730135.250 | 250 |
| | CHROMABOND® CN/SiOH Glassäulen · BIGpack | | |
| | 6 mL | 730135G | 30 |



CHROMABOND® Na₂SO₄/Florisil® Kohlenwasserstoffe aus Wasser nach DIN H-53 / ISO DIS 9377-4

★ Hauptmerkmale:

• Spezielle Kombinationsphase von Natriumsulfat und Florisil®

✓ Empfohlene Anwendung:

• Kohlenwasserstoffe aus Trink-, Oberflächen- und Abwasser

Kohlenwasserstoffe aus Wasser

MN Appl. Nr. 302090

Säulentyp:

CHROMABOND® Na₂SO₄/Florisil®, 6 mL, 2 g/2 g Glassäule

REF 730249G

Interne Standardlösung: 20 mg *n*-Tetracontan (C₄₀H₈₂) in Petrolether lösen, mit 20 mL *n*-Decan (C₁₀H₂₂) versetzen und mit Petrolether auf 1 L auffüllen. Zur Herstellung der Extraktionslösung die Standardlösung 1:10 mit Petrolether verdünnen.

Probenvorbereitung: 900 mL Wasser (10 °C) mit HCl (12 mol/L) auf pH 2 einstellen und mit 80 g MgSO₄ versetzen. 50 mL der Extraktionslösung zugeben, die Flasche schließen und die Suspension 30 min kräftig rühren. Dest. Wasser zugeben, bis sich die organische von der wässrigen Phase trennt.

Konditionierung: 5 mL Petrolether

Probenaufgabe: die Probe langsam durch die Säule saugen oder drücken

Elution: mit 10 mL Petrolether waschen. Die vereinigten Lösungen der Probenaufgabe und Elution bei ca. 75 °C auf 1 mL einengen. Falls notwendig, wieder auf 1 mL auffüllen. (Einengen auf 1 mL kann entfallen, wenn der Kohlenwasserstoffgehalt hoch ist.)

Wiederfindungsrate: muss > 80 % für *n*-Tetracontan sein.

Bestellinformation



| Volumen | Füllmenge → 2 g/2 g | Packungseinheit |
|--|------------------------|-----------------|
| CHROMABOND® Na₂SO₄/Florisil® Polypropylensäulen | | |
| 6 mL | 730249 | 30 |
| CHROMABOND® Na₂SO₄/Florisil® Glassäulen | | |
| 6 mL | 730249G | 30 |
| CHROMABOND® Na₂SO₄/Florisil® Glassäulen · BIGpack | | |
| 6 mL | 730249G.250 | 250 |





CHROMABOND® NAN Spezialphase für die PCB-Analytik

★ Hauptmerkmale:

- N: Natriumsulfat zum Entfernen von Wasserspuren
- A: SiOH/AgNO₃ Phase zum Entfernen von Schwefel sowie schwefelhaltigen und polaren Verbindungen

✓ Empfohlene Anwendung:

- Extraktion von PCBs aus Klärschlamm

PCBs aus Klärschlamm

MN Appl. Nr. 301400

Untersuchte Substanzen: polychlorierte Biphenyle (PCB)
Diese Methode ist auch für Bodenproben geeignet.

⌵ Säulentyp:

CHROMABOND® NAN, 6 mL, 700/2000/700 mg
REF 730149

Probenvorbereitung: 2 g gefriergetrockneten Klärschlamm mit 70 mL *n*-Hexan extrahieren, den Extrakt einengen und mit *n*-Hexan auf 10 mL auffüllen

Konditionierung: 10 mL *n*-Hexan

Probenaufgabe: 2 mL des Extraktes durch die Säule saugen

Elution: mit leichtem Vakuum 40 mL *n*-Hexan langsam durch die Säule saugen, dann einengen und anschließend mit *n*-Hexan wieder auf 5 mL auffüllen

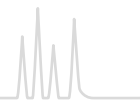
Wiederfindungsraten: PCB-28 104 %, PCB-52 100 %, PCB-101 99 %, PCB-138 98 %, PCB-153 101 %, PCB-180 98 %, PCB-209 104 %

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → | | Packungseinheit |
|--|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 400/1400/400 mg | 700/2000/700 mg | |
| | CHROMABOND® NAN Polypropylensäulen | | | |
| | 3 mL | 730109 | | 50 |
| | 6 mL | | 730149 | 30 |
| | CHROMABOND® NAN Polypropylensäulen · BIGpack | | | |
| | 6 mL | | 730149.250 | 250 |
| | CHROMABOND® NAN Glassäulen | | | |
| | 6 mL | | 730149G | 30 |
| | CHROMABOND® NAN Sorbens* | | | |
| | | | 730619 | 100 g |

* Dieses Produkt enthält kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® SA/SiOH Kombinationsphase zur PCB-Analytik

★ Hauptmerkmale:

- SA: stark saurer Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis mit Benzolsulfonsäure-Modifizierung
- SiOH: unmodifiziertes Kieselgel zum Entfernen polarer Verbindungen

✓ Empfohlene Anwendung:

- Extraktion von PCBs aus Altöl (Hexanextrakt)

PCBs aus Altöl

MN Appl. Nr. 301390

Säulentyp:

CHROMABOND® SA/SiOH, 3 mL, 500/500 mg
REF 730132

Konditionierung: 1 mL *n*-Hexan

Probenaufgabe: 250 µL Altöl auf die Säule geben und mit 2 x 1 mL *n*-Hexan in das Sorbens saugen oder drücken

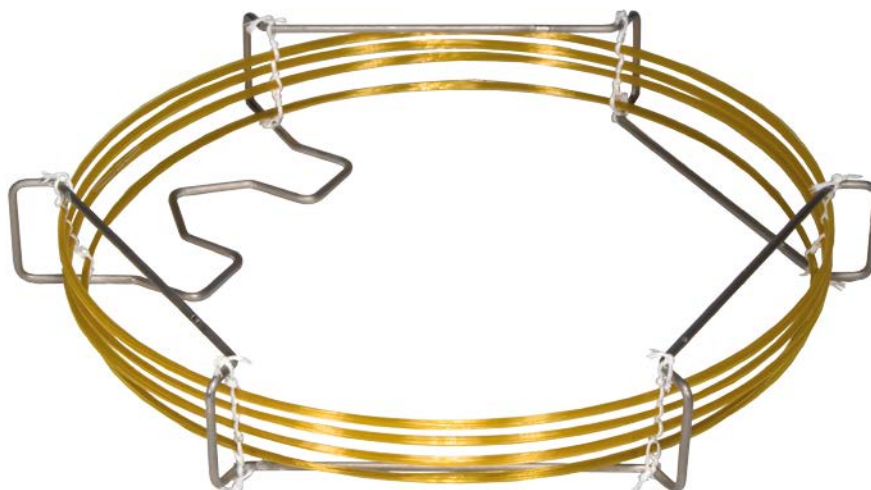
Elution: weitere 2 x 500 µL *n*-Hexan durch die Säule saugen oder drücken; alle *n*-Hexanfraktionen sammeln und ggf. durch Abdampfen von *n*-Hexan im Stickstoffstrom oder durch Verdünnen mit *n*-Hexan auf eine für die nachfolgende Analytik geeignete Konzentration einstellen

Wiederfindungsraten: PCB-28 97 %, PCB-52 96 %, PCB-101 95 %, PCB-138 90 %, PCB-153 95 %, PCB-180 96 %, PCB-209 100 %

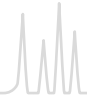
Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → 500/500 mg | Packungseinheit |
|--|---|---------------------------|-----------------|
| | CHROMABOND® SA/SiOH Polypropylensäulen | | |
| | 3 mL | 730132 | 50 |
| | 6 mL | 730235 | 30 |
| | CHROMABOND® SA/SiOH Polypropylensäulen · BIGpack | | |
| | 3 mL | 730132.250 | 250 |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



PCBs können erfolgreich auf z. B. OPTIMA® XLB getrennt werden (siehe Seite 306).



CHROMABOND® SiOH-H₂SO₄/SA Kombinationsphase zur PCB-Analytik

★ Hauptmerkmale:

- SiOH-H₂SO₄: H₂SO₄-imprägnierte Kieselgelphase zur Oxidation von Begleitstoffen zu ionischen und/oder polaren Verbindungen
- SA: stark saurer Kationenaustauscher auf Kieselgelbasis mit Benzolsulfonsäure-Modifizierung zum Entfernen von ionischen und schwefelhaltigen Verbindungen
- Diese Kombinationssäule wird zusammen mit einer SiOH-Säule eingesetzt.
Beide Säulen sind zusammen als Kombi-Kit PCB erhältlich.

✓ Empfohlene Anwendung:

- Extraktion von PCBs aus Öl in Anlehnung an DIN 51527, Teil 1

PCBs in Ölproben

MN Appl. Nr. 301380

Bestimmung in Anlehnung an DIN 51527

☞ Säulentyp:

CHROMABOND® SiOH-H₂SO₄/SA, 3 mL, 500/500 mg und
CHROMABOND® SiOH, 3 mL, 500 mg
REF 730085 und 730073
oder Kombi-Kit PCB, REF 730125

Probenvorbereitung: Öl-kontaminierte Feststoffe mit *n*-Hexan extrahieren. Andere Ölproben homogenisieren und 1,5–2,0 g in 50 mL *n*-Hexan lösen. Durch Wasser verursachte Trübungen können mit Natriumsulfat entfernt werden.

Konditionierung: 1 mL *n*-Hexan durch die CHROMABOND® SiOH-H₂SO₄/SA Säule laufen lassen

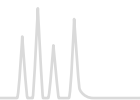
Probenaufgabe: 500 µL Probe durch die CHROMABOND® SiOH-H₂SO₄/SA Säule saugen oder drücken. Diese Phase bietet durch Sulfonierung eine bessere Entfernung von Störsubstanzen. Die CHROMABOND® SiOH-H₂SO₄/SA Säule mit Hilfe eines Adapters auf die SiOH Säule setzen und frühestens nach 30 s die Probe mit 2 x 1 mL *n*-Hexan in die SiOH-Säule spülen.

Elution: SiOH-Säule mit 3 x 0,5 mL *n*-Hexan eluieren; durch Abdampfen von *n*-Hexan im Stickstoffstrom oder Verdünnen mit *n*-Hexan eine für die nachfolgende GC-Analytik geeignete Konzentration einstellen

Wiederfindungsraten: PCB-28 99 %, PCB-52 95 %, PCB-101 99 %, PCB-138 94 %, PCB-153 99 %, PCB-180 96 %, PCB-209 101 %

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → 500/500 mg | Packungseinheit |
|--|---|---------------------------|-----------------|
| | CHROMABOND® SiOH-H₂SO₄/SA Polypropylensäulen | | |
| | 3 mL | 730085 | 50 |
| | CHROMABOND® SiOH-H₂SO₄/SA Polypropylensäulen · BIGpack | | |
| | 3 mL | 730085.250 | 250 |
| | CHROMABOND® SiOH-H₂SO₄/SA Glassäulen | | |
| | 3 mL | 730085G | 50 |
| Kombi-Kit zur Extraktion von PCB aus Öl in Anlehnung an DIN 51527, Teil 1 | | | |
| | je 25 Säulen CHROMABOND® SiOH-H ₂ SO ₄ /SA und CHROMABOND® SiOH | 730125 | 1 |



CHROMABOND® QuEChERS Die Methode zur Probenvorbereitung in der Pestizidanalytik

★ Hauptmerkmale:

- Bewährte CHROMABOND® Sorbentien
- Verschiedene Aufmachungen mit Mixen für alle gängigen Methoden
- Fertig eingewogen und gemischt
- Spart Zeit und Geld
- Erhöhte Produktivität im Labor
- Individuell zusammengestellte Mixe auf Anfrage

✓ Empfohlene Anwendung:

- Speziell entwickeltes dispersives SPE-Material (dSPE) zur schnellen und kostengünstigen Bestimmung von Pestiziden in stark matrixbelasteten Proben mittels GC und HPLC
- (QuEChERS-Methode = Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe)

CHROMABOND® Diamino spezielle Kieselgelphase zur Bestimmung von Pestiziden in Lebensmitteln

★ Hauptmerkmale:

- Basismaterial Kieselgel, Porenweite 60 Å
- Entfernt polare Verbindungen (z. B. organische Säuren, Pigmente, Zucker) aus Matrices wie Obst oder Gemüse

🔧 Technische Daten:

- Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g,
- pH-Stabilität 2–8
- Primäre und Sekundäre Aminfunktionen (PSA), 5 % C

Ähnliche Phasen:

- Supelclean™ PSA, Bond Elut® PSA

Lebensmittelanalytik

QuEChERS-Methode und Fertigmischungen

Innerhalb weniger Jahre nach ihrer Entwicklung durch Anastassiades et al. [1] hat die QuEChERS-Methode eine führende Position zur Bestimmung von Pestizidrückständen in Lebensmitteln mittels GC/MS und LC/MS erlangt. Sie erlaubt eine schnelle und kostengünstige Aufarbeitung stark matrixbelasteter Proben.

Die Vorteile von QuEChERS gegenüber anderen Methoden:

- Hoher Probendurchsatz, da Arbeitsschritte schnell und einfach durchzuführen sind
- Geringe Menge an Lösemitteln
- Keine chlorierten Lösemittel
- Für eine Vielzahl von Pestiziden geeignet
- Hohe Reproduzierbarkeit und Wiederfindungsraten
- Breite Anwendbarkeit für verschiedenste Lebensmittel

Um die Extraktion von pH-abhängigen Verbindungen zu optimieren, die Zersetzung empfindlicher Substanzen zu minimieren und um ein breites Matrixspektrum zu erfassen, wurden verschiedene Modifizierungen der Original QuEChERS-Methode erarbeitet. Diese unterscheiden sich in der Art der Puffersalze, die eingesetzt werden, und somit auch in dem resultierenden pH-Wert der wässrigen Probelösung während der Extraktion.

Heutzutage werden die folgenden drei Methoden angewendet:

- Original (ungepuffert) [1]
- AOAC Standard 2007.1 (Acetat-gepuffert) [2]
- EN 15662 (Citrat-gepuffert) [3]

Insbesondere die gepufferten Varianten sind sehr verbreitet.

Bei allen Methoden werden jeweils zwei Arbeitsschritte benötigt:

- Extraktion: Pestizidmoleküle werden aus der wässrigen Matrix in die organische Phase (meist Acetonitril) überführt

- Aufreinigung / Clean-up: Störsubstanzen (wie z. B. Fette, Pigmente), die zuvor ebenfalls in die organische Phase extrahiert wurden, werden durch spezielle Sorbentien entfernt

Analyse: Probe wird mittels GC/MS oder LC/MS/MS analysiert. Die QuEChERS Durchführung wird nachfolgend analog zur EN 15662:2008 Methode beschrieben. Benötigt werden ein Extraktionsmix und ein Clean-up Mix.

Schritt 1 – Extraktion und Aussalzen

1. Probe homogenisieren (z. B. mit Trockeneis im Mixer)
2. 10 g Probe in ein leeres Zentrifugenröhrchen einwiegen
3. 10 mL Acetonitril und internen Standard zugeben
4. 1 min kräftig schütteln
5. Extraktionsmix zur Probe ins Zentrifugenröhrchen geben
Optional pH Wert bestimmen und mit 5 mol/L wässriger NaOH auf 5,0–5,5 einstellen
6. 1 min kräftig schütteln
7. Röhrchen für 5 min bei > 3000 g zentrifugieren. Zur Bestimmung von Pestiziden mit Säuregruppen sollte der Extrakt direkt (ohne Clean-up) analysiert werden (bevorzugt mittels LC/MS ESI neg.).

Schritt 2 – Clean-up

1. Ein Aliquot des Überstands in ein Zentrifugenröhrchen überführen, das einen der Clean-up-Mixe enthält
2. 30 Sekunden kräftig schütteln
3. Röhrchen für 5 min bei > 3000 g zentrifugieren

Analyse

Ein Aliquot des Überstands in ein Probenglas überführen, dann mit 5%iger Ameisensäurelösung in Acetonitril (10 µL/mL Extrakt) ansäuern und mittels LC/MS oder GC/MS analysieren



MACHEREY-NAGEL bietet eine Vielzahl an fertig eingewogenen und vorgemischten Extraktions- und Clean-up-Mischungen an, die angelehnt an die drei o. g. standardisierten Methoden, speziell auf verschiedene Probenmatrizes abgestimmt sind. Diese Matrizes unterscheiden sich in ihren Eigenschaften voneinander wie z. B. niedriger bzw. hoher Fettgehalt oder verschiedenen Gehalten an Pigmenten.

Sollten Sie einen individuellen Mix benötigen, der sich in der Zusammensetzung von den unten aufgeführten Mixen unterscheidet, kontaktieren Sie uns bitte.

Zusätzlich bietet MACHEREY-NAGEL das bewährte Sorbens CHROMABOND® Diamino (PSA) als Bulkmaterial an.

Zur Orientierungshilfe bei der Auswahl der verschiedenen QuEChERS Mischungen dienen die folgenden Tabellen:

Schritt 1 – Extraktion und Aussalzen

| Methode | Probeneinwaage | Lösemittel | Inhalt des Mixes | Mix |
|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|--|---------|
| EN 15662:2008, Citrat-gepuffert [2] | 10 g | 10 mL Acetonitril | 4 g MgSO ₄ , 1 g NaCl, 0,5 g Na ₂ H Citrat · 1,5 H ₂ O, 1 g Na ₂ Citrat · 2 H ₂ O | Mix I |
| AOAC 2007.01, Acetat-gepuffert [3] | 15 g | 15 mL 1 % Essigsäure in Acetonitril | 6 g MgSO ₄ , 1,5 g NaOAc | Mix II |
| Original, ungepuffert [1] | 10 g | 10 mL Acetonitril | 4 g MgSO ₄ , 1 g NaCl | Mix XII |

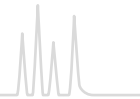
Schritt 2 – Clean-up

| Probeneigenschaft | Inhalt des Mixes | EN 15662 | AOAC 2007.01 |
|--|--|----------|--------------|
| Niedriger Fettgehalt z. B. Apfel, Spargel, Broccoli, Birne, Ananas, Erdbeere | MgSO ₄ Diamino (PSA) | Mix III | Mix XX |
| Moderater Inhalt an Chlorophyll und Carotinoiden z. B. Karotte, Salat | MgSO ₄ Diamino (PSA) Carbon | Mix IV | Mix XVII |
| Höherer Gehalt an Chlorophyll und Carotinoiden z. B. Paprika, Spinat, Himbeere, Brombeere | MgSO ₄ Diamino (PSA) Carbon | Mix V | – |
| Höherer Fettgehalt z. B. Avocado, Müsli, Nüsse, Fleisch, Milchprodukte, Öl, Babynahrung | MgSO ₄ Diamino (PSA) C ₁₈ ec | Mix VI | Mix XIX |



Sorbentien und ihre Verwendung:

| | |
|---|---|
| MgSO ₄ | Bindet überschüssiges Wasser |
| NaCl | Unterstützt die Phasenseparation |
| CHROMABOND® Diamino (PSA) (Primäres Sekundäres Amin) | Entfernt organische Säuren, Zucker, Fettsäuren und polare Pigmente |
| CHROMABOND® C ₁₈ ec (RP Kieselgelphase) | Bindet unpolare Verbindungen wie z. B. Fette |
| CHROMABOND® Carbon (GCB) | Entfernt Pigmente und Steroide (Bitte beachten: Teilweise werden planare Pestizide auch entfernt) |

Weitere Informationen finden Sie unter www.mn-net.com oder unter www.quechers.com



Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → 200 mg | Packungseinheit |
|--|---|-----------------------|-----------------|
|  | CHROMABOND® Diamino Polypropylensäulen | | |
| | 3 mL | 730561 | 50 |
| | 6 mL | 730562 | 30 |
|  | CHROMABOND® Diamino Sorbens | | |
| | | 730653.20 | 20 g |
| | | 730653 | 100 g |

Bestellinformation

| Methode | Mix | Volumen | Inhalt | Packungseinheit | REF |
|---|----------|---------|---|-----------------|----------|
| Extraktionsmixe 15 mL Zentrifugenröhrchen mit Schraubdeckel | | | | | |
| EN 15662 | Mix I | 15 mL | 4 g MgSO ₄ , 1 g NaCl, 0,5 g Na ₂ H Citrate · 1,5 H ₂ O, 1 g Na ₃ Citrate · 2 H ₂ O | 50 | 730970 |
| AOAC 2007.01 | Mix II | 15 mL | 6 g MgSO ₄ , 1,5 g NaOAc | 50 | 730971 |
| Original | Mix XII | 15 mL | 4 g MgSO ₄ , 1 g NaCl | 50 | 730648 |
| Clean-up-Mixe 15 mL und 2 mL Zentrifugenröhrchen mit Schraubdeckel | | | | | |
| EN 15662 | Mix III | 15 mL | 0,90 g MgSO ₄ , 0,15 g CHROMABOND® Diamino | 50 | 730972 |
| EN 15662 | Mix IV | 15 mL | 0,90 g MgSO ₄ , 0,15 g CHROMABOND® Diamino, 15 mg CHROMABOND® Carbon | 50 | 730973 |
| EN 15662 | Mix V | 15 mL | 0,90 g MgSO ₄ , 0,15 g CHROMABOND® Diamino, 45 mg CHROMABOND® Carbon | 50 | 730975 |
| EN 15662 | Mix VI | 15 mL | 0,90 g MgSO ₄ , 0,15 g CHROMABOND® Diamino, 150 mg CHROMABOND® C ₁₈ ec | 50 | 730974 |
| AOAC 2007.01 | Mix XVII | 2 mL | 0,15 g MgSO ₄ , 50 mg CHROMABOND® Diamino, 50 mg CHROMABOND® Carbon | 50 | 730996.2 |
| AOAC 2007.01 | Mix XIX | 15 mL | 0,15 g MgSO ₄ , 50 mg CHROMABOND® Diamino, 50 mg CHROMABOND® C ₁₈ ec | 50 | 730657 |
| AOAC 2007.01 | Mix XX | 15 mL | 1,20 g MgSO ₄ , 0,40 g CHROMABOND® Diamino | 50 | 730658 |

Weitere Informationen finden Sie unter www.mn-net.com oder unter www.quechers.com



CHROMABOND® ABC18 Spezialphase für die Analyse von Acrylamid in Lebensmitteln


★ Hauptmerkmale:

- Octadecyl-Kieselgelphase mit Ionenaustauschfunktionen zur Acrylamid-Analytik

✓ Empfohlene Anwendung:

- Aufreinigung von Acrylamid aus hocherhitzten stärkehaltigen Lebensmitteln wie Kartoffelchips, Pommes Frites, Knäckebrot und Zerealien

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → 500 mg | Packungseinheit |
|---|--|-----------------------|-----------------|
|  | CHROMABOND® ABC18 Polypropylensäulen 6 mL | 730533 | 30 |

Wichtiger Hinweis:

- Zur „Bestimmung von Acrylamid in Lebensmitteln, SPE Clean-up für LC-MS-MS“ siehe Applikation 303580 unter www.mn-net.com/apps (auf englisch)
- Acrylamid wird bei Temperaturen über 100 °C aus Zucker- und Eiweißbausteinen von kohlenhydratreichen Lebensmitteln gebildet, z. B. beim Frittieren, Backen, Braten, Rösten und Grillen von Kartoffel- und Getreideprodukten. Die Entstehung ist temperaturabhängig. Sie beginnt bei 120 °C und nimmt bei steigender Temperatur zu. In gekochten Lebensmitteln wird kein Acrylamid gefunden.
- Mindestkonzentration 70 µg/kg Acrylamid
- Eine Aufkonzentrierung des Acrylamids findet bei dieser Methode nicht statt.
- Acrylamid und seine isotope markierte Form sind krebserregend, mutagen und neurotoxisch.

CHROMABOND® Carbon A

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial Aktivkohle, hochporöse sphärische Partikel, spezifische Oberfläche >1000 m²/g

✓ Empfohlene Anwendung:

- Acrylamid aus Wasser in Anlehnung an DIN 38413-6

Bestimmung von Acrylamid in Trinkwasser (angereicherte Probe)

MN Appl. Nr. 306140

🧴 Säulentyp:

CHROMABOND® Carbon A, 6 mL, 1000 mg
REF 730167

Probenvorbereitung: Eine Wasserprobe wird in Anlehnung an DIN 38402 genommen. Die Probe wird zur Reduktion oxidierender Substanzen mit 100 mg/L Natriumthiosulfat Pentahydrat versetzt. 40 mg/L Natriumazid werden zugefügt, um mikrobiologischem Abbau entgegenzuwirken. Ein Aliquot von 500 mL wird genommen und mit 50 ng Acrylamid versetzt.

Konditionierung: 8 mL Methanol und 8 mL Wasser

Probenaufgabe: 20 mL/min

Waschen: 1 mL Wasser

Trocknen: 15 min im Stickstoff- oder Luftstrom trocknen


Elution: 5 x 2 mL Methanol

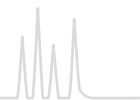
Konzentrierung: Alle Fraktionen werden kombiniert und auf 1 mL eingeeengt

Wiederfindungsrate: 81 % (SD: 5 %, n=6)

Anschlussanalytik: HPLC auf NUCLEODUR® C₁₈ Gravity gemäß MN Appl. Nr. 127530

Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → 500 mg | 1 g | Packungseinheit |
|---|---|-----------------------|--------|-----------------|
|  | CHROMABOND® Carbon A Polypropylensäulen 6 mL | 730165 | 730167 | 30 |



CHROMABOND® PL Spezialphase zum Entfernen von Phospholipiden

★ Hauptmerkmale:

- CHROMABOND® PL Produkte sind für die interne Proteinfällung entwickelt worden. Bei Verstopfung der Fritte oder des Sorbens durch gefällte Proteine sollte eine externe Proteinfällung zuvor durchgeführt werden.

✓ Empfohlene Anwendung:

- Entfernung von Phospholipiden
- Standardprotokoll siehe Applikation 306110

Standardprotokoll zur Entfernung von Phospholipiden mit interner Proteinfällung MN Appl. Nr. 306110

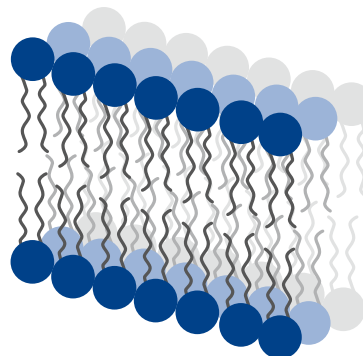
Säulentyp:

CHROMABOND® PL, 1 mL, 30 mg, REF 730703 oder
CHROMABOND® Multi 96 PL, 96 x 30 mg, REF 738702.030M


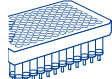
Konditionierung: Keine

Probenaufgabe: 100 µL der Probe werden auf die Säule gegeben,
Zugabe von 300 µL Proteinfällungsreagenz (Endverhältnis von 3:1 oder
4:1 von 1%iger Ameisensäure in Acetonitril : Probe)

Elution: nach Durchmischung wird die Probe langsam durch die Säule
gezogen, Eluat wird aufgefangen.



Bestellinformation

| | Volumen | Füllmenge → 30 mg | Packungseinheit |
|---|---------|----------------------|-----------------|
|  | 1 mL | 730703 | 100 |
| | | 96 x 30 mg | |
|  | | 738702.030M | 1 |

CHROMABOND® Dry (Na₂SO₄) Spezialphase zum Trocknen organischer Proben


★ Hauptmerkmale:

- Wasserfreies hochreines Natriumsulfat, das mit Wasserspuren Glaubersalz bildet

✓ Empfohlene Anwendung:

- Entfernen von Wasserspuren aus organischen Lösungen
- Zum Entfernen größerer Mengen Wasser lassen sich mehrere Kartuschen hintereinanderschalten.

Bestellinformation

| | Größe → | S | M | L | Packungseinheit |
|---|-------------|--------|---------|---------|-----------------|
| | Füllmenge → | 780 mg | 1500 mg | 2800 mg | |
|  | | 731852 | 731853 | 731854 | 50 |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHROMABOND® PTS und PTL Säulen für die Phasentrennung

★ Hauptmerkmale:

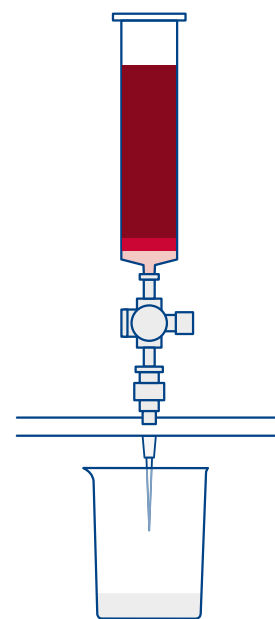
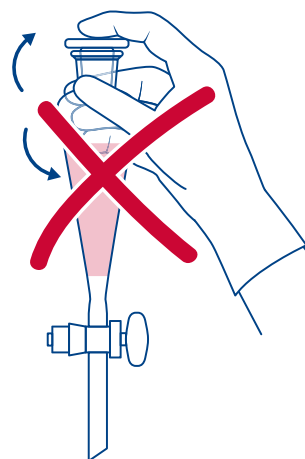
- Automatische Trennung eines Zweiphasengemisches ohne Scheidetrichter
- Das Zweiphasengemisch wird komplett auf eine Phasentrennsäule gegeben und die Phasengrenze wird ohne weiteren Aufwand von alleine bestimmt. Die Spezialmembran stoppt automatisch den Durchfluss, nachdem die untere Phase sie passiert hat. Die obere Phase verbleibt in der Phasentrennsäule, damit liegen beide Phasen zur weiteren Analyse vor.
- Säulen dürfen nicht mit Vakuum oder Druck betrieben werden

✓ Empfohlene Anwendung:

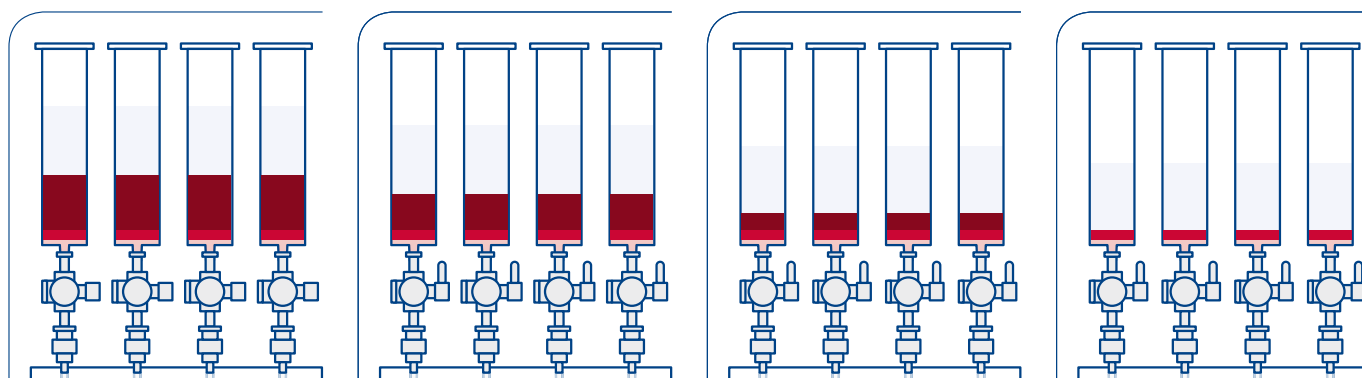
- PTS: für Lösemittel schwerer als Wasser, z. B. Trichlormethan, Dichlormethan; maximale Säulengröße 150 mL
- PTL: für Lösemittel leichter als Wasser, z. B. Diethylether, Hexan; maximale Säulengröße 70 mL

Bestellinformation

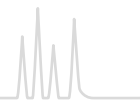
| Säulenvolumen | Packungseinheit [Säulen] | REF |
|---|--------------------------|--------|
| CHROMABOND® PTS für Lösemittel schwerer als Wasser | | |
| 1 mL | 100 | 730710 |
| 3 mL | 100 | 730712 |
| 6 mL | 100 | 730714 |
| 15 mL | 100 | 730716 |
| 30 mL | 100 | 730718 |
| 45 mL | 50 | 730720 |
| 70 mL | 50 | 730722 |
| 150 mL | 20 | 730724 |
| CHROMABOND® PTL für Lösemittel leichter als Wasser | | |
| 1 mL | 100 | 730730 |
| 3 mL | 100 | 730732 |
| 6 mL | 100 | 730734 |
| 15 mL | 100 | 730736 |
| 30 mL | 100 | 730738 |
| 45 mL | 50 | 730740 |
| 70 mL | 50 | 730742 |



Das perfekte Hilfsmittel zum Brechen der Emulsionen



CHROMABOND® PTL in Aktion: obere Phase organisch (farblos), untere Phase wässrig (rot)



CHROMABOND® XTR für die Flüssig-Flüssig-Extraktion

★ Hauptmerkmale:

- Basismaterial grobkörniges Kieselgur (andere Namen: Diatomeenerde, Hydromatrix, Celite®), große Porenweite, hohes Porenvolumen, gleichbleibend hohe Chargenqualität, pH-Arbeitsbereich 1–13
- Vorteile
Schnell, reproduzierbar und kostensparend
Möglichkeit, mehrere Proben nebeneinander zu bearbeiten
Keine Probleme mit Phasengrenzen
keine Emulsionsbildung
Hohe Wiederfindungsraten
Zeit- und Lösemittelersparnis
Lösungen müssen nach der Elution nicht mehr getrocknet werden

✓ Empfohlene Anwendung:

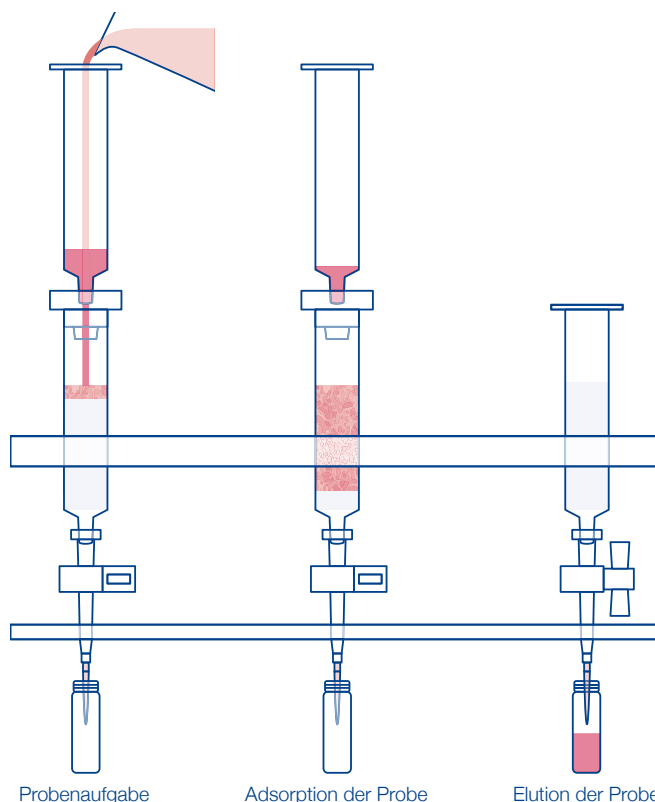
- Flüssig-Flüssig-Extraktion von hochviskosen wässrigen Lösungen wie z. B. physiologischen Flüssigkeiten (Blut, Plasma und Serum) in der klinischen Chemie, Farbstoffen in Textilien, in der Umwelt- und Lebensmittelanalytik ohne Einsatz eines Schütteltrichters
- Hohe Wasserbeladbarkeit, ohne dass das Wasser bei Elution mit organischen Lösemitteln wieder abgegeben wird; auch verwendbar, um kleine Wassermengen aus organischen mit Wasser nicht mischbaren Lösemitteln zu entfernen

Zur Elution verwendbare Lösemittel

- Diethylether
- *tert*-Butylmethylether
- Essigsäureethylester
- *n*-Hexan
- Cyclohexan
- Toluol
- Dichlormethan (Methylenchlorid)
- Trichlormethan (Chloroform)
- Trichlormethan – Methanol (90:10, v/v)
- Trichlormethan – Methanol (85:15, v/v)
- Diethylether – Ethanol (90:10, v/v)
- Diethylether – Ethanol (80:20, v/v)
- Dichlormethan – 2-Propanol (90:10, v/v)
- Dichlormethan – 2-Propanol (85:15, v/v)

Bei größeren Alkoholgehalten im Eluenten vergrößert sich das Volumen der wässrigen Phase auf dem CHROMABOND® XTR. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass die Kapazität der Säule nicht überschritten und die wässrige Lösung nicht von der Säule verdrängt wird. Andernfalls muss eine Säule größerer Kapazität verwendet werden.

Je nach Konzentration der gelösten Substanzen können die Eluate direkt oder nach Einengen weiter analysiert werden. Der pH-Wert der wässrigen Lösung kann auch auf der Säule verändert werden, wodurch unterschiedliche Verbindungen der Probe unter optimalen Bedingungen eluiert werden können. Somit lassen sich u. U. saure, neutrale und basische Verbindungen durch unterschiedliche Elutionsbedingungen voneinander trennen.



Allgemeine Säulenparameter

| Volumen | Füllmenge | max. Beladbarkeit mit wässriger Lösung | Wartezeit vor Elution | Elutionsvolumen |
|------------------------|-----------|--|-----------------------|-----------------|
| CHROMABOND® XTR | | | | |
| 1 mL | 250 mg | 0,25 mL | 5 min | 3 mL |
| 3 mL | 500 mg | 0,5 mL | 5 min | 6 mL |
| 6 mL | 1 g | 1 mL | 5–10 min | 8 mL |
| 15 mL | 3 g | 3 mL | 5–10 min | 12 mL |
| 30 mL | 4,5 g | 5 mL | 5–10 min | 16 mL |
| 45 mL | 8,3 g | 10 mL | 10–15 min | 24 mL |
| 70 mL | 14,5 g | 20 mL | 10–15 min | 40 mL |
| 150 mL | 37,5 g | 50 mL | 10–15 min | 90 mL |



Nachweis von Azofarbstoffen und aromatischen Aminen aus farbigen Textilmaterialien in Anlehnung an § 64 LFGB (vormals § 35 LMBG)

MN Appl. Nr. 302100

Probenvorbereitung: Ca. 1 g zerkleinerte Probe (bei Farbstoffen ca. 0,1 g) in 100 mL Schraubglas einwiegen. (Lederproben vor Weiterbearbeitung entfetten: Probe mit technisch reinem *n*-Hexan bedecken und Glas für 20 min in ein Ultraschallbad stellen. Nach Abgießen des *n*-Hexans mit wenig *n*-Hexan nachspülen und Probe durch leichtes Erwärmen und Einblasen von Luft oder N₂ trocknen.)

Zur Probe 250 µL IS (1,2 mg/mL Tetramethylbenzidin Methanol – Ethylacetat (1:1, v/v)), 17,0 mL Citratpuffer (pH 6) (25,05 g Zitronensäure und 12,64 g NaOH, mit dest. Wasser auf 2 L aufgefüllt) geben und 30 min bei 70 °C temperieren. Dann 3 mL einer frisch bereiteten Lösung von 0,2 g/mL Natrium-dithionit in Wasser zugeben und unter gelegentlichem Umschütteln exakt 30 min bei 70 °C temperieren.

Probenaufgabe: Lösung sofort abkühlen (Gefäße in Wasser stellen – Abbruch der reduktiven Spaltung). Nach 5–10 min Flüssigkeit auf CHROMABOND® XTR Säule (70 mL, 14,5 g) gießen (Textilreste ausquetschen).

Elution: Nach 15 min Einwirkungsdauer viermal mit je 20 mL Diethylether bzw. Diethylether – Ethanol (90:10, v/v) (je nach Wiederfindungsraten) eluieren, wobei man die ersten 40 mL zum Nachspülen der Probenreste verwendet. Eluat am Rotationsverdampfer auf ca. 3 mL einengen und mit Hilfe einer Pasteurpipette und unter Nachspülen mit Methanol in einen 10 mL Messkolben überführen. Mit Methanol bis zur Marke auffüllen, schütteln und ca. 1 mL in ein Probenglas überführen.

Anschlussanalytik:

Fast GC auf OPTIMA® δ-3 (Applikation 210820) oder HPLC auf NUCLEOSIL® 100–5 C₁₈ HD

(Applikation 110500 unter www.mn-net.com/apps)

Bestellinformation

| | | | | | | | | |
|--|---------|--------|------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Säulenvolumen | 1 mL | 3 mL | 6 mL | 15 mL | 30 mL | 45 mL | 70 mL | 150 mL |
| Füllmenge | 250 mg | 500 mg | 1 g | 3 g | 4,5 g | 8,3 g | 14,5 g | 37,5 g |
| max. Beladbarkeit mit wässriger Lösung | 0,25 mL | 0,5 mL | 1 mL | 3 mL | 5 mL | 10 mL | 20 mL | 50 mL |
| Packungseinheit → | 100 | 50 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 10 |

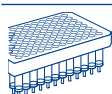


CHROMABOND® XTR Polypropylensäulen (Glassäulen auf Wunsch lieferbar)

730501 730502 730487 730489 730505 730506 730507 730509

CHROMABOND® XTR Polypropylensäulen · BIGpacks

730487.250 (250 St.) 730507.100 (100 St.)



CHROMABOND® MULTI 96 XTR

96er Platten 96 x 150 mg, Packung à 1 Platte, für max. 96 x 0,2 mL wässrige Lösung

738131.150M



CHROMABOND® XTR Sorbens

50 Beutel à 14,5 g (für je max. 20 mL wässrige Lösung)

für 70 mL PP Säulen für NT20 mit 50 PE
mit 100 PE Filter- Filterelementen
elementen (Ø 10 mm)

730585 730586 500 g 1 kg 5 kg
730595.500 730595.1000 730595.5000

Zubehör für die Flüssig-Flüssig-Extraktion mit CHROMABOND® XTR

höhenverstellbares Sammelgestell aus PP für 24 Positionen, inkl. 24 PP-Hähnen und 24 PP-Nadeln

730508

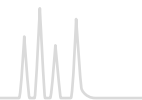
Zur gleichzeitigen Bearbeitung von bis zu 24 CHROMABOND® XTR Säulen empfehlen wir das Sammelgestell aus Polypropylen (REF 730508). Es besteht aus zwei Seitenwänden, einem Mittelteil mit Durchflusshähnen und Nadeln, einem Bodenteil und einem Oberteil zur Stabilisierung der 45 mL und 70 mL CHROMABOND® XTR Säulen.

Das Sammelgestell kann je nach Größe der CHROMABOND® XTR Säulen und Auffanggefäße auf verschiedene Höhen einge-

stellt werden. Jede Position des Mittelteils ist auf der Oberseite mit einem Polypropylen-Hahn (REF 730185) und an der Unterseite mit einer Polypropylen-Nadel (REF 730154) versehen.

Als Auffanggefäße können z. B. Probengläser, Reagenzgläser, Rundkolben oder Spitzkolben verwendet werden. Unser Programm an Probengläsern finden Sie im Kapitel „Flaschen und Verschlüsse“ ab Seite 95.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



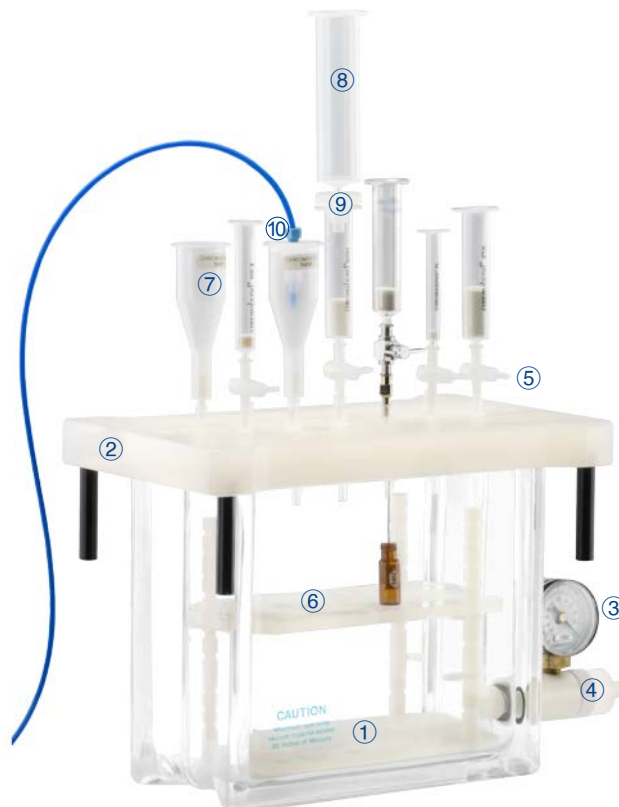
CHROMABOND® Vakuumkammern

★ Hauptmerkmale:

- Zur simultanen Bearbeitung von bis zu 12, 16 oder 24 Proben
- Ersatzteile und Zubehör für spezielle Anwendungen

Vakuumkammer für 12 Säulen

- ① Rechteckiger Glastrog in 2 Größen: klein für bis zu 12 CHROMABOND® Säulen oder CHROMAFIX® Kartuschen; groß für bis zu 16 CHROMABOND® LV Säulen oder bis zu 24 CHROMABOND® Säulen oder CHROMAFIX® Kartuschen (je nach Deckel)
- ② Deckel aus Polypropylen
- ③ Vakuumanzeige (Manometer)
- ④ Regulierventil zum Einstellen des Vakuums
- ⑤ Auswechselbare Durchflusshähne zum individuellen Regeln des Vakuums für jede SPE-Säule
- ⑥ Verstellbares Gestell mit mehreren Zwischenböden zur Aufnahme von Reagenzgläsern, Messkolben, Szintillationsgefäßen, Autosampler-Ampullen, Kunststoffgefäßen usw.
- ⑦ CHROMABOND® LV Säulen mit 15 mL Reservoir für mittlere Probenvolumina
- ⑧ Reservoirsäulen aus Polypropylen (30 oder 70 mL)*
- ⑨ Adapter für Reservoirsäulen*
- ⑩ CHROMABOND® Schlauchadapter



Eine ausführliche Beschreibung und Arbeitsanleitung ist unter www.mn-net.com erhältlich

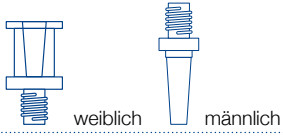
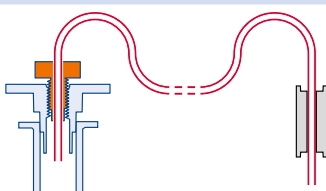
Bestellinformation

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|--------|
| Vakuumkammer komplett | | |
| besteht aus Glastrog mit Deckel und Deckeldichtung, austauschbaren Stahlnadeln an der Deckelunterseite, Manometer, Regulierventil, Verschlusshänen und -kappen, vielseitigem Sammelgestell: | | |
| für bis zu 12 Säulen oder Kartuschen (inklusive Auffangtank) | 1 | 730150 |
| für bis zu 16 LV Säulen | 1 | 730360 |
| für bis zu 24 Säulen oder Kartuschen | 1 | 730151 |
| Glastrog ohne Zubehör ① | | |
| für 12 Säulen (klein) | 1 | 730173 |
| für 16 LV oder 24 Säulen (groß) | 1 | 730174 |
| Deckel mit Dichtung ② | | |
| für 12 Säulen (inkl. Luer-Deckeldurchführungen und Hänen ⑤) | 1 | 730175 |
| für 16 LV Säulen (inkl. Luer-Deckeldurchführungen und Hänen ⑤) | 1 | 730365 |
| für 24 Säulen (inkl. Luer-Deckeldurchführungen und Hänen ⑤) | 1 | 730176 |
| Dichtungen für Deckel, für 12 Säulen | 2 | 730177 |
| Dichtungen für Deckel, für 16 bzw. 24 Säulen | 2 | 730178 |

* Bestellinformationen finden Sie auf Seite 68

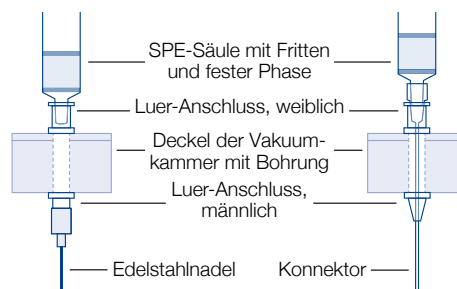


Bestellinformation

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|-----------|
| Allgemeines Zubehör für Vakuummkammern | | |
| Luerstopfen für Vakuummkammer, blau | 12 | 730194 |
| Luer-Deckeldurchführungen, weiblich | 12 | 730183.12 |
| Luer-Deckeldurchführungen, männlich | 12 | 730184.12 |
|  | | |
| Durchflusshähne aus Kunststoff | 12 | 730185 |
| Edelstahlnadeln | 12 | 730152 |
| Polypropylennadeln | 12 | 730154 |
| PP-Tank für Vakuummkammer für 12 Säulen (nicht für 16 oder 24 Positionen lieferbar) | 2 | 730233 |
| Manometer mit komplettem Zubehör ③ + ④ | 1 | 730179 |
| Trockenaufsatzdeckel und Sammelgestelle | | |
| zum Einengen von Eluaten (Anwendung siehe unten) | | |
| Trockenaufsatzdeckel mit 12 Positionen ⑪ | 1 | 730187 |
| Trockenaufsatzdeckel mit 16 Positionen | 1 | 730990 |
| Trockenaufsatzdeckel mit 24 Positionen | 1 | 730188 |
| Sammelgestell für 12 Säulen ⑥ | 1 | 730157 |
| Sammelgestell für 16 LV Säulen | 1 | 730366 |
| Sammelgestell für 24 Säulen | 1 | 730153 |
| Produkte zum Schutz vor Kreuzkontamination | | |
| Durchflusshahn aus Messing, verchromt, matt | 1 | 730189.1 |
| Durchflusshähne wie oben | 12 | 730189.12 |
| Edelstahlkonnectoren | 12 | 730106 |
| PTFE-Konnectoren | 12 | 730564 |
| Schlauchadapter zur Aufgabe großer Probenvolumina ⑩ | | |
| für 3 und 6 mL Glassäulen | 4 | 730387 |
| für 1, 3 und 6 mL Polypropylensäulen | 4 | 730243 |
| für 15, 45 und 70 mL Polypropylensäulen (Material: PTFE; Schlauchlänge ca. 1 m) | 4 | 730386 |
|  | | |

Schutz vor Kreuzkontamination

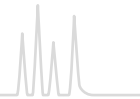
Für besondere Aufgabenstellungen, bei denen absolut keine Kreuzkontamination oder Verschleppung von Störsubstanzen auftreten darf, bieten wir Durchflusshähne aus Metall sowie Konnectoren aus Edelstahl oder PTFE an, deren Wirkungsweise rechts gezeigt wird. Diese Spezialnadeln werden durch den Deckel geführt, so dass die Probe nur mit der inerten Nadel und nicht mit dem Deckel in Kontakt kommt und so direkt in das Auffanggefäß abfließt.



Trockenaufsatzdeckel

Ist es erforderlich, das Eluat einzuengen, so lässt sich dies mit Hilfe des sogenannten Trockenaufsatzdeckels ⑪ durchführen. Dieser spezielle Deckel hat einen seitlichen Gasanschluss ⑫, der direkt an der Deckelunterseite in die 12, 16 oder 24 Stationen führt ⑬. So kann man durch einfachen Austausch der Deckel der Vakuummkammer und Anlegen eines Stickstoffstroms 12, 16 bzw. 24 Eluate gleichzeitig einengen.





Zum individuellen Packen von SPE-Säulen mit CHROMABOND® Sorbentien

Bestellinformation

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|----------|
| Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 1 mL | 100 | 730159 |
| Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 3 mL | 50 | 730160 |
| Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 6 mL | 30 | 730161 |
| Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 15 mL | 20 | 730230 |
| Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 30 mL | 20 | 730380 |
| Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 45 mL | 20 | 730355 |
| Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 70 mL | 20 | 730158 |
| Leersäulen aus Polypropylen mit 2 PE-Filterelementen, 150 mL | 20 | 730474 |
| PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 1 mL | 250 | 730164 |
| PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 3 mL | 250 | 730162 |
| PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 6 mL | 250 | 730163 |
| PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 15 mL | 250 | 730351 |
| PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 30 mL | 250 | 730034 |
| PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 45 mL | 250 | 730356 |
| PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 70 mL | 250 | 730026 |
| PE-Filterelemente für Polypropylensäulen 150 mL | 250 | 730475 |
| Leersäulen aus Glas mit 2 Glasfaser-Filterelementen, 3 mL | 50 | 730171 |
| Leersäulen aus Glas mit 2 Glasfaser-Filterelementen, 6 mL | 30 | 730172 |
| Glasfaser-Filterelemente für Glassäulen 3 mL | 250 | 730191 |
| Glasfaser-Filterelemente für Glassäulen 6 mL | 250 | 730192 |
| LV-Leersäulen aus Polypropylen mit PE-Filterelementen, 15 mL, für 100 mg Füllmenge | 50 | 732500 |
| LV-Leersäulen aus Polypropylen mit PE-Filterelementen, 15 mL, für 200/500 mg Füllmenge | 50 | 732501 |
| PE-Filterelemente für LV-Polypropylensäulen 15 mL für 100 mg Füllmenge | 250 | 732019 |
| PE-Filterelemente für LV-Polypropylensäulen 15 mL für 200/500 mg Füllmenge | 250 | 732020 |
| Adapter aus PVDF für 3 und 6 mL Glassäulen | 4 | 730104.4 |
| Adapter wie oben | 10 | 730105 |
| Adapter aus PP für 1, 3 und 6 mL Polypropylensäulen | 4 | 730100.4 |
| Adapter wie oben | 10 | 730101 |
| Adapter aus PE für 15, 45, 70 mL Polypropylensäulen | 4 | 730350.4 |
| Adapter wie oben | 10 | 730385 |
| Adapter aus PE für 30 und 70 mL Polypropylensäulen | 1 | 730566 |
| Reservoirsäulen für die Aufgabe mittlerer Probenvolumina ⑧ + ⑨ | | |
| Reservoirsäule 30 mL, Polypropylen, mit einem Adapter für 1, 3, 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen | 1 | 730102 |
| 10 Reservoirsäulen 30 mL, Polypropylen mit einem Adapter für 1, 3, 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen | 1 Kit | 730103 |
| Reservoirsäule 70 mL, Polypropylen, mit einem Adapter für 1, 3, 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen | 1 | 730381 |
| 10 Reservoirsäulen 70 mL, Polypropylen mit einem Adapter für 1, 3, 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen | 1 Kit | 730382 |
| Reservoirsäule 70 mL, Polypropylen, mit einem Adapter für 15, 45, 70 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen | 1 | 730388 |
| 10 Reservoirsäulen 70 mL, Polypropylen mit einem Adapter für 15, 45, 70 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen | 1 Kit | 730389 |



Automatisierte und Online-SPE

Festphasenextraktionen (SPE) manuell durchzuführen, kann Zeit und oft auch Nerven kosten, insbesondere dann, wenn aufgrund von Probenabweichungen Ausbeute und Reproduzierbarkeit zu wünschen übrig lassen. Entspannter, zeitsparender, exakter und reproduzierbarer verläuft die SPE, wenn der Prozess automatisiert wird.

Die Online-SPE ist eine leistungsstarke Methode der automatisierten Probenvorbereitung, bei der die SPE-Hardware technisch in ein HPLC-System integriert wird. Die Rohproben werden in einen Autosampler gegeben und vollautomatisch aufgearbeitet, bevor sie in das GC (MS) oder LC (MS) System injiziert werden.

MN bietet verschiedene Säulenkonfigurationen für Ihre Online-SPE, gepackt mit einer Auswahl verschiedener Sorbentien, Partikelgrößen und Modifikationen:

- Gebrauchsfertige EC-Säulen oder ChromCart® Kartuschen für die Online-SPE (Standard-Dimension jeweils 20 x 2 mm bzw. 20 x 4 mm), gefüllt mit CHROMABOND® HR-Xpert Phasen (15 µm Partikel, siehe Seite 21) oder mit NUCLEODUR® C₁₈ ec, C₈ ec, CN (20 µm Partikel)



EC-Säulen



CC-Kartuschen

- Säulen für Gilson ASPEC™ Systeme sind mit entsprechenden Kappen fertig vormontiert. Außer den unten aufgeführten Säulen können alle 1, 3 und 6 mL CHROMABOND® Polypropylensäulen aus unserem Programm mit ASP-Kappen geliefert werden.



Säulen für den Gilson ASPEC™

Bestellinformation Gilson ASPEC™ Säulen

| Volumen | Füllmenge | Packungseinheit [Säulen] | REF |
|--------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| CHROMABOND® SiOH | | | |
| 1 mL | 100 mg | 100 | 730071ASP |
| 3 mL | 500 mg | 100 | 730073ASP |
| 6 mL | 1000 mg | 100 | 730075ASP |
| CHROMABOND® C₁₈ ec | | | |
| 1 mL | 100 mg | 100 | 730011ASP |
| 3 mL | 500 mg | 100 | 730013ASP |
| 6 mL | 1000 mg | 100 | 730015ASP |

- SPE-Säulen, die bereits mit den passenden Kappen und Nadeln für die SPE-Einheit des Gerstel MultiPurposeSampler (MPS) ausgestattet sind



SPE Kartuschen für das Gerstel MPS-System

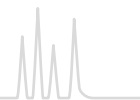


Gerstel MPS-System

Bestellinformation Gerstel MPS Säulen

| Volumen | Füllmenge | Packungseinheit [Säulen] | REF |
|--------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| CHROMABOND® SiOH | | | |
| 3 mL | 200 mg | 50 | 730214MPS |
| 3 mL | 500 mg | 50 | 730073MPS |
| 6 mL | 1000 mg | 30 | 730075MPS |
| CHROMABOND® C₁₈ ec | | | |
| 1 mL | 100 mg | 100 | 730011MPS |
| 3 mL | 200 mg | 50 | 730012MPS |
| 3 mL | 500 mg | 50 | 730013MPS |
| CHROMABOND® HR-X | | | |
| 1 mL | 100 mg | 30 | 730935MPS |
| 3 mL | 200 mg | 30 | 730931MPS |
| 6 mL | 500 mg | 30 | 730939MPS |

Weitere Größen und Sorbentien auf Anfrage



CHROMABOND® MULTI 96 für Laborroboter

Eine weitere Möglichkeit, bei der SPE den Durchsatz zu erhöhen, bieten CHROMABOND® MULTI 96 Platten, bei denen bis zu 96 Proben in üblichen 96er Platten mit 8 x 12 Mikrosäulchen unter Verwendung der gängigen 96er Flüssigkeitstechnologien und Injektionssysteme aufgearbeitet werden. MULTI 96 Platten gibt es für die Festphasenextraktion (SPE) und für die Filtration (siehe Seite 93).

CHROMABOND® MULTI 96

- 96er PP Platten mit PE-Filterelementen
- Kavitätvolumen 1,5 mL
- Füllmengen 10, 25, 50, 100 mg je Mikrosäulchen
- Mit allen CHROMABOND® SPE Sorbentien befüllt lieferbar
- Für die parallele Aufbereitung von 96 Proben
- Einfacher Methodentransfer von CHROMABOND® Säulen oder CHROMAFIX® Kartuschen auf CHROMABOND® MULTI 96

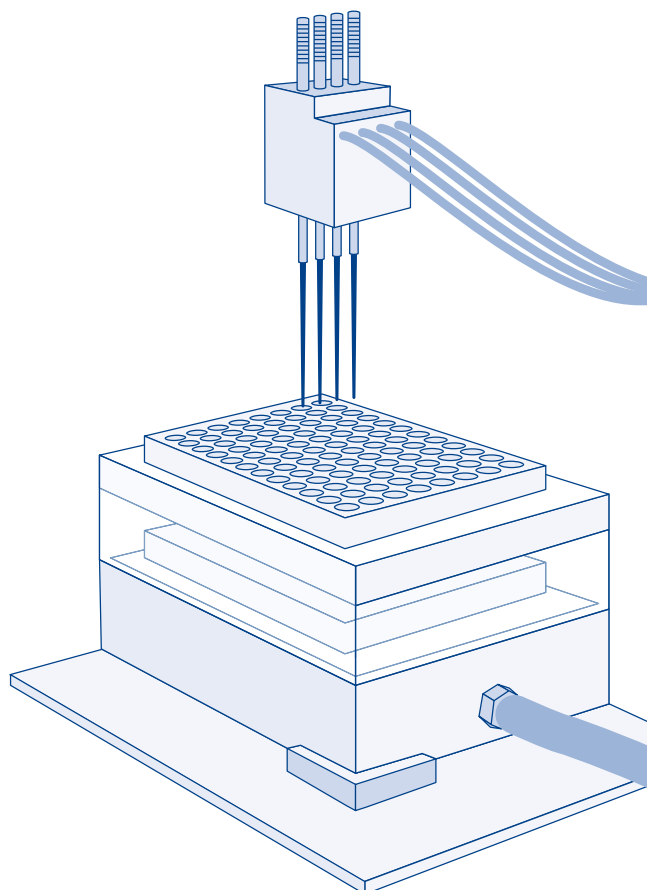
Vorteile dieses Hochdurchsatz-Systems:

- Gleichzeitige Aufarbeitung von 96 Proben bedeutet eine 4fache Steigerung gegenüber traditionellen SPE-Systemen mit 24 Positionen
- Wirtschaftlichkeit durch Zeit- und Lösemittelersparnis
- Verwendung von Mehrkanalpipetten vereinfacht den Flüssigkeitstransfer
- Leicht an handelsübliche Automatisierungs- und Robotersysteme anzupassen
- Minimales Totvolumen ($\leq 40 \mu\text{L}$)

Gerätekompatibilität

CHROMABOND® MULTI 96 SPE-Platten wie auch die CHROMAFIL® MULTI 96 Filterplatten können z. B. mit den folgenden Flüssigkeits- und/oder SPE-Automatisierungssystemen eingesetzt werden:

- Perkin Elmer MultiProbe® II
- Tomtec Quadra 3® und Quadra 3® SPE
- Hamilton Microlab® SPE Workstation
- Beckman Coulter Biomek® 2000
- Caliper Life Science RapidTrace®
- Gilson ASPEC™ XL4 und ASPEC™ XL
- Gilson 215 SPE Liquid Handler
- Tecan Genesis™ FE500
- Eppendorf epMotion®





CHROMABOND® MULTI 96 Vakuumkammer

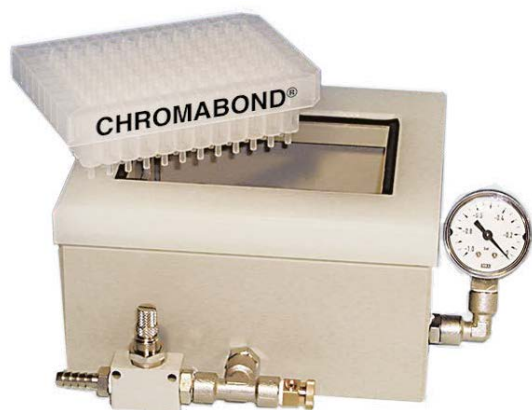
Zur Handhabung der CHROMABOND® MULTI 96 SPE-Platten für bis zu 96 Proben

Die CHROMABOND® MULTI 96 sind so konzipiert, dass sie mit allen gängigen Laborrobotern oder Flüssigdosiersystemen kompatibel sind. Steht kein Gerät zur automatischen Probenvorbereitung zur Verfügung, besteht die Möglichkeit, das Befüllen der CHROMABOND® MULTI 96 Festphasenextraktionssäulchen mit Multikanalpipetten zu vereinfachen. Zum Absaugen haben wir die CHROMABOND® MULTI 96 Vakuumkammer entwickelt. Mit Hilfe des Regulierventils ist es möglich, das Vakuum in der Kammer und damit die Durchflussgeschwindigkeit durch die CHROMABOND® MULTI 96 SPE-Platten exakt einzustellen.

Als Zubehör stehen neben einem Sammelauffangtank 96er Auffangplatten aus Polypropylen mit 96 x 0,5 oder 96 x 2 mL zur Verfügung.

Eine interessante Alternative für das Sammeln der Eluate sind 96er Platten, in die zwölf Streifen mit je acht zusammenhängenden Polypropylen-Auffanggefäßen (je 1 mL) gesteckt werden.

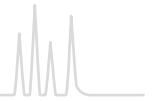
Falls weniger als 96 Proben zu bearbeiten sind, können Sie einzelne Reihen der 96er Platte mit einer PTFE-beschichteten Gummimatte abdecken.



Bestellinformation

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|----------|
| CHROMABOND® MULTI 96 Zubehör | | |
| CHROMABOND® MULTI 96 Vakuumkammer mit Auffangtank, Manometer und Reduzierventil | 1 | 738630.M |
| 96er Mikrotiterplatten (Polypropylen) 96 x 0,25 mL | 10 | 738651 |
| 96er Deep-well Auffangplatte (Polypropylen) 96 x 2 mL | 5 | 738650.5 |
| Sammelständer mit Polypropylen-Gefäßstreifen (zwölf 8er-Streifen) 96 x 1,0 mL | 5 | 738637 |
| Polypropylen-Gefäßstreifen (zwölf 8er-Streifen) 96 x 1,0 mL | 10 | 738652 |
| Achterstreifen-Verschlusskappen für PP-Gefäßstreifen (REF 738652) | 30 | 738638 |
| Auffangtanks (Polypropylen) | 2 | 738639.M |
| Gummimatte, PTFE-beschichtet zum Abdecken einzelner Reihen der 96er Platte, 125 x 85 mm | 1 | 738645 |

CHROMAFIL® MULTI 96 Filterplatten (siehe Seite 93). Die Bestellinformation der mit den einzelnen CHROMABOND® Sorbentien gepackten 96er Platten finden Sie bei den einzelnen Phasen.



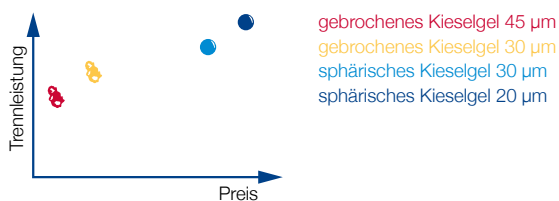
MN Flash Sorbentien eine einmalige Auswahl an Phasen

★ Hauptmerkmale:

- Flash Säulen und Kartuschen von MACHEREY-NAGEL sind mit allen CHROMABOND® SPE/Flash Packungsmaterialien (über 40 Phasen entsprechend der Tabelle ab Seite 18) lieferbar. Daneben können auch POLYGOPREP Kieselgelmaterialien in Partikelgrößen von 20 bis 130 µm und Porenweiten von 60 bis 4000 Å (siehe Seite 248) verwendet werden.
- Für besonders anspruchsvolle Flash-Trennungen sind mit sphärischem Hochleistungskieselgel gepackte Säulen (Partikelgrößen von z. B. 20 und 30 µm) erhältlich. Diese Säulen zeichnen sich durch eine sehr hohe Trenneffizienz und extrem hohe Säulenstandzeiten aus.

🔧 Technische Daten:

- Spezifikation von modifiziertem und reinem Kieselgel: Säuregewaschenes, gebrochenes Kieselgel, Porenweite 60 Å, Partikelgröße 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m²/g, pH-Stabilität 2–8



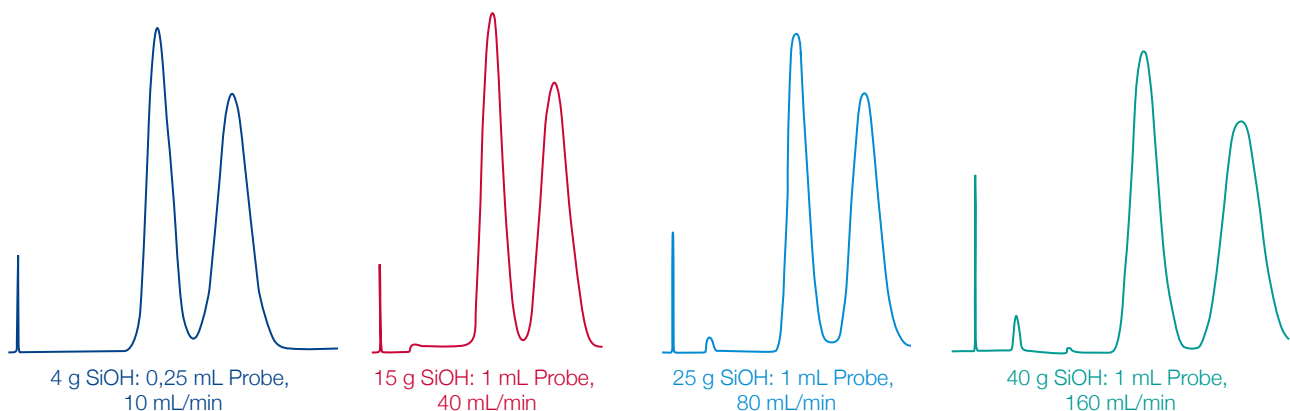
Vergleich von Trennleistung und Preis zwischen gebrochenen und sphärischem Kieselgel

Trennleistung und Reproduzierbarkeit

Unser optimiertes automatisches Packverfahren für Flash-Säulen führt zu einer ausgezeichneten Packqualität, unabhängig von der gepackten Phase oder Korngrößenverteilung (NP- oder RP-Material, sphärische oder gebrochene Partikel). MN hat als Kieselgelhersteller jahrzehntelange Erfahrung in der Produktion erstklassiger Trennphasen und Säulen. Daraus resultiert höchste Trennleistung der Säulen, ein konstanter Rückdruck (dank kontrolliert enger Korngrößenverteilung) und bestmögliche Reproduzierbarkeit von Kartusche zu Kartusche.

Die Trennleistung wird zunächst nicht durch die Größe oder die Geometrie der Flash RS-Säule beeinflusst. Die unten abgebildeten Chromatogramme zeigen gleiche Auflösung und Peakform für verschiedene Säulengrößen, wenn Fluss und Probenmenge entsprechend angepasst werden. Das ist eine gute Voraussetzung für Optimierungs- und Upscaling-Experimente.

Auflösung und Peakform für verschiedene Säulendimensionen





MN DC und Flash Produkte

- Gleiche Selektivität und einfaches Upscaling von der DC zu Flash Trennungen
- Zeit- und Geldersparnis, da teure Optimierungen entfallen

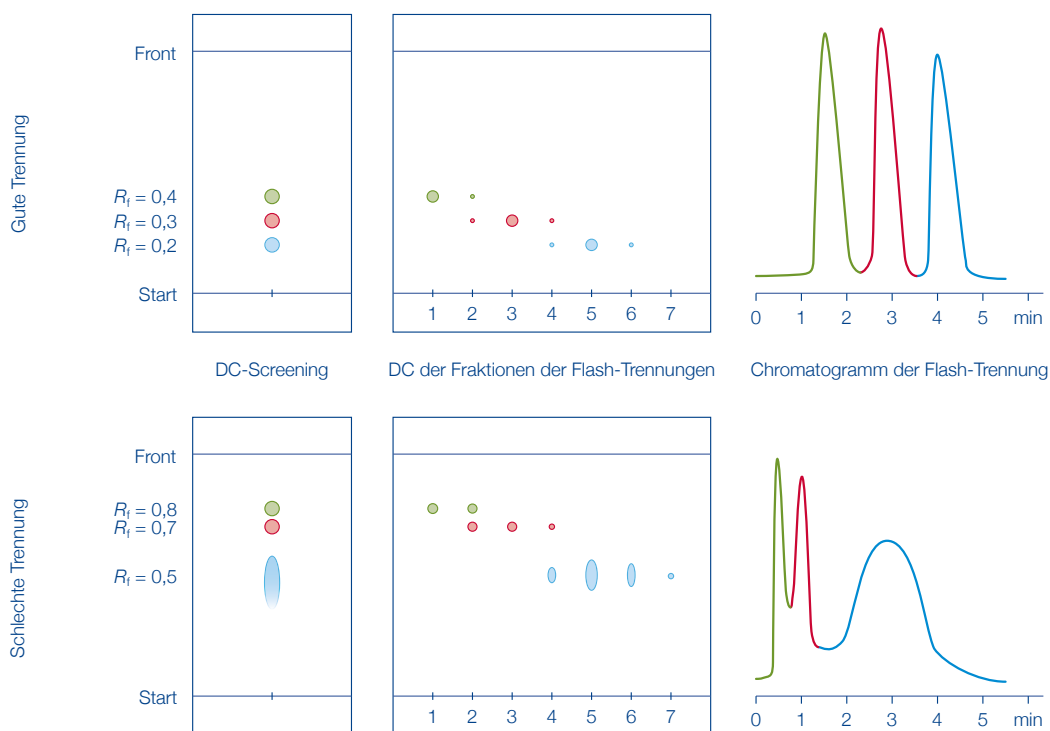
Für die Entwicklung einer selektiven und reproduzierbaren Methode für die Flash Chromatographie wird häufig die DC eingesetzt, da es oftmals erforderlich sein kann, eine Vielzahl Kombinationen von Lauf- und Lösemitteln und/oder Sorbentien zu

testen. MN DC-Platten und Folien sind mit dem gleichen Grundkieselgel belegt, das auch in den CHROMABOND® Flash-Säulen zum Einsatz kommt. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für eine reproduzierbare Übertragbarkeit einer DC-Trennung auf eine Flash-Säule, da die Parameter des Kieselgels in beiden Systemen vergleichbar sind.

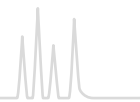
DC-Screening

Beginnen Sie für die DC-Trennung mit unmodifiziertem Kieselgel und einem unpolaren Eluenten niedriger Viskosität (z. B. Mischungen von *n*-Hexan – Ethylacetat oder *n*-Hexan – Aceton). Durch Ändern der Eluentenzusammensetzung wird der R_f Wert der DC-Trennung auf ca. 0,3 eingestellt. Erhöhen der Eluentenpolarität verringert die R_f Werte. Die R_f Werte der zu trennen-

den Substanzen sollten sich um wenigstens 0,1 unterscheiden, um in der folgenden Flash-Chromatographie eine ausreichende Trennung zu erzielen. Ein Wechsel der Eluentenbestandteile (z. B. Aceton, Dichlormethan) kann durch Ausnutzen der eluentenspezifischen Selektivität eine Trennung u. U. verbessern.



Unser Programm an DC-Platten finden Sie ab Seite 263.



Technische Hintergrundinformationen für Flash RS und Flash BT

Beladbarkeit

- Aufgrund der engen Korngrößenverteilung, der hervorragenden Packqualität und der optimierten stationären Phasen (säuregewaschenes Kieselgel, reduzierter Feinstaubanteil) sind höchste Beladbarkeiten bei bestmöglicher Trennleistung zu erzielen
- Das umfangreiche Programm an verschiedenen Kartuschenlängen und Durchmessern erleichtert die Suche nach der optimalen Beladbarkeit für die angestrebte Probenmenge.

Faustformel zur Beladbarkeit

| Trennung | Beladbarkeit | g Probe / g Sorbens |
|----------|--------------|---------------------|
| schwer | niedrig | ≤ 1 % |
| leicht | hoch | ≥ 10 % |

Übersichtstabelle Beladbarkeit CHROMABOND® Flash RS und BT

| SiOH Kartusche | durchschn. Beladbarkeit pro Kartusche [g] | |
|----------------|---|-------------------|
| | schwierige Trennung | einfache Trennung |
| RS/BT 4 | 0,04 | 0,4 |
| RS/BT 15 | 0,15 | 1,5 |
| RS/BT 25 | 0,25 | 2,5 |
| RS/BT 40 | 0,4 | 4 |
| RS/BT 80 | 0,8 | 8 |
| RS/BT 120 | 1,2 | 12 |
| RS/BT 200 | 2 | 20 |
| RS/BT 330 | 3,3 | 33 |
| RS 800 | 8 | 80 |
| RS 1600 | 16 | 160 |

Rückdruck und Druckstabilität

Der Rückdruck hängt immer von der Flussrate und der Viskosität der Eluentenmischung, von Säulenlänge und Durchmesser sowie der Partikelgröße ab. Die Hochleistungskartuschen CHROMABOND® Flash RS bis 200 g Kieselgel sind druckstabil bis 15 bar (220 psi, > 200 g: 12 bar).

Rückdruck von CHROMABOND® Flash RS SiOH Kartuschen (Eluent Hexan – Ethylacetat 9:1 oder 8:2)

| Kartusche | Flussrate | | | | | | |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | 20 mL/min | 40 mL/min | 80 mL/min | 120 mL/min | 160 mL/min | 200 mL/min | 240 mL/min |
| RS/BT 4 | 0,75 bar | 1,5 bar | | | | | |
| RS/BT 15 | 0,25 bar | 0,75 bar | 1,5 bar | 2,0 bar | | | |
| RS/BT 25 | 0,5 bar | 1,0 bar | 1,75 bar | 3,0 bar | 4,0 bar | 5,0 bar | |
| RS/BT 40 | | 0,75 bar | 1,5 bar | 2,25 bar | 3,0 bar | 3,25 bar | 3,5 bar |
| RS/BT 80 | | | 1,5 bar | 2,5 bar | 3,0 bar | 3,5 bar | 4,0 bar |
| RS/BT 120 | | | 1,0 bar | 1,5 bar | 2,0 bar | 2,5 bar | 3,0 bar |
| RS/BT 200 | | | 1,0 bar | 1,5 bar | 2,0 bar | 2,5 bar | 3,0 bar |
| RS/BT 330 | (typische Flussraten) | | 1,5 bar | 2,25 bar | 3,0 bar | 3,5 bar | 4,0 bar |

Konditionierungsvolumina für CHROMABOND® Flash RS Kartuschen (normalerweise 1,5 Säulenvolumina des Eluenten)

| Kartusche | Eluentenvolumen zur Konditionierung |
|-----------|-------------------------------------|
| RS/BT 4 | 20 mL |
| RS/BT 15 | 60 mL |
| RS/BT 25 | 90 mL |
| RS/BT 40 | 140 mL |
| RS/BT 80 | 280 mL |
| RS/BT 120 | 440 mL |
| RS/BT 200 | 750 mL |
| RS/BT 330 | 1100 mL |
| RS 800 | 2900 mL |
| RS 1600 | 5000 mL |

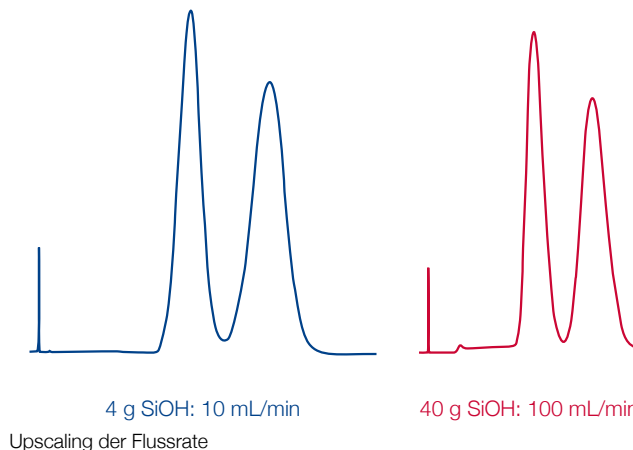
Upscaling der optimalen Flussrate

Dieses hängt vom Eluenten und der Trennaufgabe ab.

Für Flash Kartuschen ist das Upscaling-Verhältnis einfach: Die Flussrate ist proportional der Füllmenge in g (bei gleicher Polarität des Eluenten), z. B.

4 g Kieselgel → optimaler Fluss: ~ 6–12 mL/min

40 g Kieselgel → optimaler Fluss: ~ 60–120 mL/min



Wir empfehlen den Einsatz eines Druckwächters, da kurzzeitige Druckspitzen (durch Viskosität des Eluenten oder Änderung im Gradienten) die Druckbegrenzung übersteigen können.



CHROMABOND® Flash Kartuschen

Die Lösung für Flash-Trennungen von 10 mg bis 160 g

Komfortable Anwendung und zuverlässiges Upscaling Kompletprogramm an einsatzbereiten Flash-Kartuschen für

- Isco Companion® und andere Teledyne Isco CombiFlash® Systeme
- Biotage® Isolera™, Biotage® FlashMaster™
- oder als eigenständige Version für alle Pumpe / Detektor-Kombinationen, z. B. von Biotage®, Büchi

Erhöhte Flexibilität

- Auf Anfrage sind alle gängigen RP und NP Phasen lieferbar
- Füllmengen von 4 g bis 1600 g (bis 300 g bei BT)

Hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis

Verbesserte analytische Sicherheit

- Polypropylen mit niedrigem Bluten, gegen organische Lösemittel beständig, dicke Säulenwandungen, einteiliger Körper, für hohe Bodenzahlen und hervorragende Trennleistung optimiertes Verhältnis von Länge zu Durchmesser
- Verteilung des Eluentenstroms über hochporöse Fritten
- Hohe Druckstabilität von 15 bar (12 bar für Kartuschen > 200 g), gute Reproduzierbarkeit

Hoher Qualitätsstandard

- Alle Flash-Kartuschen und Sorbentien durchlaufen während und nach der Produktion umfassende Qualitätssicherungsmaßnahmen um sicherzustellen, dass die Produkte den Spezifikationen genügen.

CHROMABOND® Flash RS Lösungen für Isco® Flash Geräte

★ Hauptmerkmale:

- Hochbelastbare Polypropylenkartuschen für den Einsatz in Teledyne Isco CombiFlash® Systemen (Companion®, R_f etc.) ohne zusätzliche Verbinder oder Kapillaren
- Säulenanschlüsse:
Kartuschen bis RS 330: weiblicher Luer Lock Eingang und männlicher Luer Ausgang
RS 800 und RS 1600: Maxi Luers

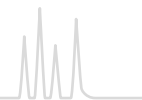
✓ Empfohlene Anwendung:

- Mit dem CHROMABOND® Flash Starter Kit, REF 730798 oder dem CHROMABOND® Flash Stand Alone Kit, REF 732903 (siehe Seite 78) können CHROMABOND® Flash RS Kartuschen (außer RS 800 und RS 1600 mit Maxi Luers) auch als eigenständiges System mit jeder Kombination von Pumpe, Detektor und Fraktionensammler verwendet werden.

Bestellinformation

| Bezeichnung | Säulenlänge [cm] | ID [mm] | Füllmenge [g] | Packungseinheit | REF |
|--|------------------|---------|---------------|-----------------|--------|
| CHROMABOND® Flash RS Säulen mit Luer Ausgang | | | | | |
| Gepackt mit Standardkieselgel, unmodifiziert (SiOH) oder Octadecyl modifiziert, endcapped (C ₁₈ ec); 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m ² /g, pH Stabilität 2–8 | | | | | |
| CHROMABOND® Flash RS 4 SiOH | 9,8 | 12,4 | 4 | 20 | 732800 |
| CHROMABOND® Flash RS 15 SiOH | 11,6 | 21,2 | 15 | 20 | 732801 |
| CHROMABOND® Flash RS 25 SiOH | 16,5 | 21,2 | 25 | 15 | 732802 |
| CHROMABOND® Flash RS 40 SiOH | 17,1 | 26,4 | 40 | 15 | 732803 |
| CHROMABOND® Flash RS 80 SiOH | 24,0 | 30,8 | 80 | 12 | 732804 |
| CHROMABOND® Flash RS 120 SiOH | 25,5 | 36,0 | 120 | 10 | 732805 |
| CHROMABOND® Flash RS 200 SiOH | 20,0 | 60,0 | 200 | 6 | 732806 |
| CHROMABOND® Flash RS 330 SiOH | 27,0 | 60,0 | 330 | 4 | 732807 |
| CHROMABOND® Flash RS 800 SiOH | 38,5 | 82,0 | 800 | 2 | 732808 |
| CHROMABOND® Flash RS 1600 SiOH | 43,0 | 104,0 | 1600 | 2 | 732809 |
| Entsprechende DC-Platten: Kieselgel (siehe Seite 263) | | | | | |
| CHROMABOND® Flash RS 4 C ₁₈ ec | 9,8 | 12,4 | 4,3 | 2 | 732810 |
| CHROMABOND® Flash RS 15 C ₁₈ ec | 11,6 | 21,2 | 16,4 | 1 | 732811 |
| CHROMABOND® Flash RS 25 C ₁₈ ec | 16,5 | 21,2 | 26 | 1 | 732812 |
| CHROMABOND® Flash RS 40 C ₁₈ ec | 17,1 | 26,4 | 43 | 1 | 732813 |
| CHROMABOND® Flash RS 80 C ₁₈ ec | 24,0 | 30,8 | 86 | 1 | 732814 |
| CHROMABOND® Flash RS 120 C ₁₈ ec | 25,5 | 36,0 | 130 | 1 | 732815 |
| CHROMABOND® Flash RS 200 C ₁₈ ec | 20,0 | 60,0 | 220 | 1 | 732816 |
| CHROMABOND® Flash RS 330 C ₁₈ ec | 27,0 | 60,0 | 360 | 1 | 732817 |
| CHROMABOND® Flash RS 800 C ₁₈ ec | 38,5 | 82,0 | 880 | 1 | 732818 |
| CHROMABOND® Flash RS 1600 C ₁₈ ec | 43,0 | 104,0 | 1760 | 1 | 732819 |
| Entsprechende DC-Platten: RP-18 W/UV ₂₅₄ (siehe Seite 273) | | | | | |

Auf Anfrage können alle oben aufgeführten Säulentypen mit jedem CHROMABOND® Sorbens gemäß Tabelle ab Seite 18 gepackt werden. Bitte beachten Sie, dass andere Phasen häufig andere Füllmengen ergeben.



CHROMABOND® Flash BT Lösungen für Isco® Flash Geräte

★ Hauptmerkmale:

- Hochbelastbare Polypropylenkartuschen für den Einsatz in Biotage® Isolera™ Systemen ohne zusätzliche Verbinder oder Kapillaren
- Säulenanschlüsse:
weiblicher Luer Lock Eingang und männlicher Luer Lock Ausgang

✓ Empfohlene Anwendung:

- Mit dem CHROMABOND® Flash Starter Kit, REF 730798 oder dem CHROMABOND® Flash Stand Alone Kit, REF 732903 (siehe Seite 78) können CHROMABOND® Flash BT Kartuschen auch als eigenständiges System mit jeder Kombination von Pumpe, Detektor und Fraktionensammler verwendet werden.

Bestellinformation

| Bezeichnung | Säulenlänge [cm] | ID [mm] | Füllmenge [g] | Packungseinheit | REF |
|---|------------------|---------|---------------|-----------------|--------|
| CHROMABOND® Flash BT Säulen mit Luer Lock Ausgang | | | | | |
| Gepackt mit unmodifiziertem Standardkieselgel, 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m ² /g, pH Stabilität 2–8 | | | | | |
| CHROMABOND® Flash BT 4 SiOH | 9,8 | 12,4 | 4 | 20 | 732960 |
| CHROMABOND® Flash BT 15 SiOH | 11,6 | 21,2 | 15 | 20 | 732961 |
| CHROMABOND® Flash BT 25 SiOH | 16,5 | 21,2 | 25 | 15 | 732962 |
| CHROMABOND® Flash BT 40 SiOH | 17,1 | 26,4 | 40 | 15 | 732963 |
| CHROMABOND® Flash BT 80 SiOH | 24,0 | 30,8 | 80 | 12 | 732964 |
| CHROMABOND® Flash BT 120 SiOH | 25,5 | 36,0 | 120 | 10 | 732965 |
| CHROMABOND® Flash BT 200 SiOH | 20,0 | 60,0 | 200 | 6 | 732966 |
| CHROMABOND® Flash BT 330 SiOH | 27,0 | 60,0 | 330 | 4 | 732967 |

Auf Anfrage können alle oben aufgeführten Säulentypen mit jedem CHROMABOND® Sorbens gemäß Tabelle ab Seite 18 gepackt werden. Bitte beachten Sie, dass andere Phasen häufig andere Füllmengen ergeben.

Teilgefüllte CHROMABOND® Flash BT Kartuschen (z. B. zu 80 % gefüllt) sind auf Anfrage lieferbar. Nach Entfernen der oberen Kappe kann die Probe direkt auf die Kartusche aufgegeben werden (siehe Seite 77).

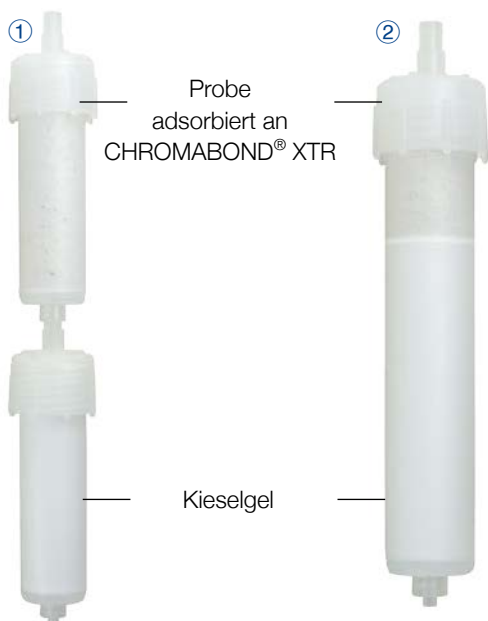
CHROMABOND® Flash DL Kartuschen Lösungen für die Direktaufgabe

★ Hauptmerkmale:

- Säulenanschlüsse:
weiblicher Luer Lock Eingang und männlicher Luer Lock Ausgang.
Jede Kartusche wird mit 3 Filterelementen geliefert: eins ist bereits eingelegt, die beiden anderen liegen bei.
- Geeignet als Feststoffinjektionssystem
- zum Selbstpacken von Flashsäulen

Bestellinformation

| Bezeichnung | Säulenlänge [cm] | ID [mm] | für Füllmenge [g] | | Volumen [mL] | Leersäule Packungseinheit | REF | PE Filterelemente | |
|--|------------------|---------|-------------------|-----------|--------------|---------------------------|--------|-------------------|----------|
| | | | SiOH | Kieselgur | | | | Packungseinheit | REF |
| CHROMABOND® Flash DL Leersäulen | | | | | | | | | |
| CHROMABOND® Flash DL 4 | 9,8 | 12,4 | 4 | 3 | 8 | 50 | 732980 | 250 | 732980FE |
| CHROMABOND® Flash DL 15 | 11,6 | 21,2 | 15 | 10 | 30 | 50 | 732981 | 250 | 732981FE |
| CHROMABOND® Flash DL 25 | 16,5 | 21,2 | 25 | 15 | 45 | 50 | 732982 | 250 | 732982FE |
| CHROMABOND® Flash DL 40 | 17,1 | 26,4 | 40 | 30 | 75 | 20 | 732983 | 250 | 732983FE |
| CHROMABOND® Flash DL 80 | 24,0 | 30,8 | 80 | 60 | 160 | 20 | 732984 | 250 | 732984FE |
| CHROMABOND® Flash DL 120 | 25,5 | 36,0 | 120 | 80 | 220 | 20 | 732985 | 250 | 732985FE |
| CHROMABOND® Flash DL 200 | 20,0 | 60,0 | 200 | 150 | 410 | 10 | 732986 | 100 | 732986FE |
| CHROMABOND® Flash DL 330 | 27,0 | 60,0 | 330 | 250 | 600 | 10 | 732987 | 100 | 732987FE |



- ① CHROMABOND® Flash DL Kartusche mit Probe an CHROMABOND® XTR oben auf einer CHROMABOND® Flash RS oder BT Kieselgel Kartusche
- ② CHROMABOND® Flash BT Kartusche teilgefüllt mit Kieselgel, darauf die Probe an CHROMABOND® XTR

Optionen für die Feststoffinjektion

Die Probe wird in einem geeigneten Lösemittel gelöst und an CHROMABOND® XTR (Diatomeenerde, siehe Seite 64) adsorbiert. Nach Entfernen / Verdampfen des Lösemittels wird das

Sorbens auf die teilgefüllte CHROMABOND® Flash BT Kartusche gegeben oder in eine leer CHROMABOND® Flash DL Kartusche gefüllt.

Unsere XTR-Sorbentien finden Sie auf Seite 64.

CHROMABOND® Flash FM Lösungen für FlashMaster™ Geräte

★ Hauptmerkmale:

- Säulenanschlüsse:
zylindrisch-offener Eingang und männlicher Luer Ausgang

✓ Empfohlene Anwendung:

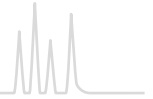
- Polypropylenkartuschen für den Einsatz in Biotage® FlashMaster™ Systemen ohne zusätzliche Verbinder oder Kapillaren

Bestellinformation

| Bezeichnung | Säulenlänge [cm] | ID [mm] | Füllmenge [g] | Packungseinheit | REF |
|--|------------------|---------|---------------|-----------------|--------|
| CHROMABOND® Flash FM Säulen | | | | | |
| Gepackt mit Standardkieselgel, unmodifiziert (SiOH) oder Octadecyl modifiziert, endcapped (C ₁₈ ec); 45 µm, spezifische Oberfläche 500 m ² /g, pH Stabilität 2–8 | | | | | |
| CHROMABOND® Flash FM 15/2 SiOH | 9,0 | 15,8 | 2,0 | 50 | 730881 |
| CHROMABOND® Flash FM 25/5 SiOH | 10,0 | 20,5 | 5,0 | 50 | 730891 |
| CHROMABOND® Flash FM 25/10 SiOH | 10,0 | 20,5 | 10,0 | 50 | 730666 |
| CHROMABOND® Flash FM 70/10 SiOH | 15,4 | 26,8 | 10,0 | 30 | 730885 |
| CHROMABOND® Flash FM 70/20 SiOH | 15,4 | 26,8 | 20,0 | 30 | 730915 |
| CHROMABOND® Flash FM 70/25 SiOH | 15,4 | 26,8 | 25,0 | 30 | 730892 |
| CHROMABOND® Flash FM 150/25 SiOH | 17,0 | 38,2 | 25,0 | 20 | 730667 |
| CHROMABOND® Flash FM 150/50 SiOH | 17,0 | 38,2 | 50,0 | 20 | 730887 |
| CHROMABOND® Flash FM 150/70 SiOH | 17,0 | 38,2 | 70,0 | 10 | 730880 |
| CHROMABOND® Flash FM 15/2 C ₁₈ ec | 9,0 | 15,8 | 2,0 | 50 | 730890 |
| CHROMABOND® Flash FM 25/5 C ₁₈ ec | 10,0 | 20,5 | 5,0 | 20 | 730884 |
| CHROMABOND® Flash FM 70/10 C ₁₈ ec | 15,4 | 26,8 | 10,0 | 20 | 730886 |
| CHROMABOND® Flash FM 150/50 C ₁₈ ec | 17,0 | 38,2 | 50,0 | 10 | 730888 |

Auf Anfrage können alle oben aufgeführten Säulentypen mit jedem CHROMABOND® Sorbens gemäß Tabelle ab Seite 18 gepackt werden. Bitte beachten Sie, dass andere Phasen häufig andere Füllmengen ergeben.

Nach Kundenwunsch gepackte Größen sind auf Anfrage lieferbar.



CHROMABOND® Flash Anschluss-Kits ermöglichen den Einsatz von CHROMABOND® Flash RS und BT Kartuschen als eigenständiges System mit jeder Kombination von Pumpe, Detektor und Fraktionensammler.



REF 730798 CHROMABOND® Flash Starterkit



REF 732903 CHROMABOND® Flash „Stand Alone“ Kit

Bestellinformation

| Bezeichnung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|--------|
| CHROMABOND® Flash Starterkit | | |
| besteht aus 1/8" PTFE-Schlauch, 1,5 mm ID, 3 m Länge; 5 x 1/4"-28 PP-Schrauben; 5 x 1/8" ETFE-Ferrules; 5 x 1/4"-28 Nylonkupplungen; 2 x 1/4"-28 PP Luer-Lock weiblich; 1 x 1/4"-28 PP Luer-Lock männlich; 1 x 1/4"-28 PP Luer männlich | 1 Kit | 730798 |
| CHROMABOND® Flash „Stand Alone“ Kit, Luer | | |
| besteht aus 1 x 1/4"-28 PP Luer-Lock weiblich; 1 x 1/4"-28 PP Luer-Lock männlich; 2 x 1/8" ETFE-Ferrules; 2 x 1/4"-28 Nylonkupplungen; 2 x 1/4"-28 PP-Schrauben | 1 Kit | 732903 |



Glassäulen und Zubehör für Niederdruck-Flashchromatographie

★ Hauptmerkmale:

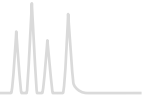
- MN Flash-Chromatographie-Kits enthalten jeweils 1 Glassäule, ein Eluentenvorratsgefäß, Kieselgel 60 und Zubehör. Glassäulen verschiedener Größe und Zubehör können auch einzeln bestellt werden.
- Normalerweise werden diese Säulen bis zu einer Höhe von 15 cm gefüllt, der Arbeitsdruck liegt zwischen 1,5 und 2 bar.
- Am häufigsten wird Kieselgel 60 mit 40–63 µm Partikelgröße benutzt (siehe Seite 249), jedoch können Sie auch andere Produkte aus unserem Programm an LC-Sorbentien sowie unsere POLYGOPREP Kieselgele (siehe Seite 248) verwenden. Partikelgrößen < 25 µm sollten nur mit mobilen Phasen sehr niedriger Viskosität eingesetzt werden, weil sonst der Rückdruck zu hoch wird.
- Diese Säulen werden vom Benutzer gepackt.
- Kein großer apparativer Aufwand erforderlich

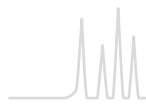
✓ Empfohlene Anwendung:

- Preisgünstige Low-Tech Methode für das Syntheselabor
- Geeignet für die Auftrennung von Substanzmengen bis in den Gramm-Maßstab

Bestellinformation

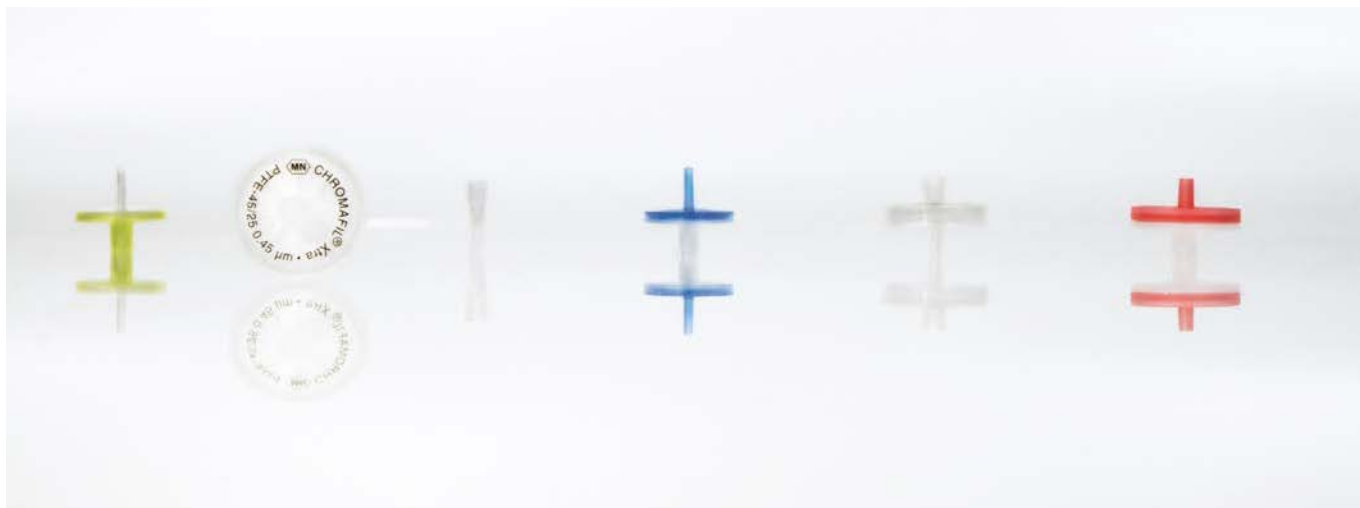
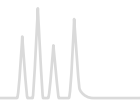
| Bezeichnung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| Flash-Chromatographie Kits | | |
| Flash-Chromatographie Kit I besteht aus 1 Glassäule 20 mm ID x 400 mm Länge, ein 1 L Vorratsgefäß, 100 g Kieselgel 60 (40–63 µm), Seesand, silanisierte Glasfaserwatte, 1 m PTFE-Schlauch | 1 Kit | 727450 |
| Flash-Chromatographie Kit II besteht aus 1 Glassäule 40 mm ID x 450 mm Länge, ein 2 L Vorratsgefäß, 100 g Kieselgel 60 (40–63 µm), Seesand, silanisierte Glasfaserwatte, 1 m PTFE-Schlauch | 1 Kit | 727451 |
| Flash-Chromatographie – Säulen aus Glas | | |
| komplett mit Adapter und PTFE-Hahn, mit einem PE-Netz als Berstschutz versehen | | |
| 20 mm ID x 200 mm Länge | 1 Säule | 727400 |
| 20 mm ID x 400 mm Länge | 1 Säule | 727401 |
| 25 mm ID x 200 mm Länge | 1 Säule | 727402 |
| 25 mm ID x 400 mm Länge | 1 Säule | 727403 |
| 30 mm ID x 300 mm Länge | 1 Säule | 727404 |
| 30 mm ID x 400 mm Länge | 1 Säule | 727405 |
| 40 mm ID x 300 mm Länge | 1 Säule | 727406 |
| 40 mm ID x 450 mm Länge | 1 Säule | 727407 |
| Zubehör für Flash-Chromatographie Glassäulen | | |
| Vorratsgefäß 1 L mit Adapter, Kunststoffummantelung als Berstschutz, verhindert auch UV-induzierte Radikalbildung im Eluenten | 1 Stück | 727420 |
| Vorratsgefäß wie oben, aber 2 L Inhalt | 1 Stück | 727421 |
| Manometereinheit zum Regulieren der Flussrate | 1 Stück | 727422 |
| PTFE-Schlauch, 3 mm AD, 2 mm ID, Länge 1 m | 1 m | 727424 |
| Seesand, säuregewaschen und geglüht | 1 kg | 727423 |
| Glasfaserwatte, silanisiert | 25 g | 718002 |





Inhalt

| | |
|--|----|
| Grundlagen..... | 82 |
| Auswahlhilfe für Spritzenvorsatzfilter..... | 84 |
| CHROMAFIL® Combi Filter..... | 85 |
| CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter..... | 86 |
| Chemische Beständigkeit von CHROMAFIL®..... | 92 |
| CHROMAFIL® Filtrationskartuschen · MULTI 96..... | 93 |



Probenfiltration

Spritzenvorsatzfilter dienen der Klarfiltration von schwebstoffbelasteten Proben. Mit CHROMAFIL® kann man Flüssigkeiten oder Gase schnell hochrein bzw. partikelfrei erhalten: einfach den Filter auf die Spritze aufsetzen und filtrieren. Spezielle Vorarbeiten sind nicht erforderlich. Empfindliche Geräte- und Chromatographie-Säulen werden vor festen Verschmutzungen geschützt, damit wird ihre Lebensdauer erhöht.

Vorteile:

- Polypropylen-Gehäuse
Lösemittelstabilität deutlich besser als bei Acrylat- und Polystyrolfiltern, niedriger Gehalt an extrahierbaren Substanzen
- Sehr geringer Gehalt an extrahierbaren Substanzen
Das Gehäuse jedes CHROMAFIL® Filters ist ultraschall-verschweißt, nicht geklebt, da Kleber extrahierbare Substanzen enthalten können. Durch das Verschweißen entsteht eine dichte Verbindung der beiden Teile, daher ist Filtration in beide Richtungen möglich. Der besonders dicke Rand des Gehäuses erlaubt den Einsatz der Filter in Laborrobotern (z. B. SOTAX®, Benchmate™)
- Luer-Lock an der Eingangsseite
Um eine sichere Verbindung auf der Hochdruckseite zu gewährleisten, haben alle Filter ein Luer-Lock an der Eingangsseite.
- Luer-Ausgang
Für 25 und 3 mm Filter: Standard-Luer
Für 15 mm Filter: Minispikes-Luer mit geringem Totvolumen, das eine einfache Filtration in Autosampler-Flaschen und NMR-Röhrchen erlaubt.
Filter-Eingang bzw. -Ausgang lassen sich mit Hilfe eines Adapters auch mit CHROMABOND® Säulen zur selektiven Probenvorbereitung kombinieren.
- Prallplatte zur Verhinderung eines Membranrisses
Der Flüssigkeitsstrom wird gebrochen und verteilt, ohne direkt auf die Membran zu stoßen: dadurch wird ein Membranriss verhindert. Der Hochdruckstrom wird in vier Richtungen aufgeteilt.

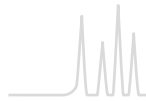
- Optimale Durchfluss-Geometrie dank des Sternverteilers
Die Flüssigkeit wird durch die Prallplatte in 4 Richtungen geleitet und dann sternförmig in 8 Rinnen verteilt, die mit 5 bzw. 8 ringförmigen Kanälen (bei 15 bzw. 25 mm Filtern) verbunden sind. Die Flüssigkeit kann dadurch die gesamte Fläche der Membran und nicht nur einen kleinen Teil derselben ausnutzen. Der Filter setzt sich nicht so schnell zu und die Durchflussleistung ist hoch.
- Farbkodierte Filter
Filter mit 0,2 µm Poren haben eine gelbe Oberschale, Filter mit 0,45 µm Poren eine farblose; die verschiedenen Membrantypen sind mit unterschiedlichen Farben gekennzeichnet.
- Verschiedene Porenweiten für vielfältige Filtrations-Anwendungen
Standard-Porenweiten 0,2 und 0,45 µm (Ausnahmen: PET-Filter mit 1,2 µm, Glasfaserfilter mit 1 µm und PES-Filter mit 5 µm). 0,45 µm Filter eignen sich hervorragend, um feine Partikel zu eliminieren, die die Chromatographiesäulen verstopfen können. 0,2 µm Filter werden empfohlen für die Filtration von Proben für die UHPLC sowie für andere Techniken, die hochreine Proben verlangen.
- Filtergrößen
25, 15 und 3 mm Durchmesser: die kleinsten Filter werden speziell für sehr kleine Proben empfohlen, die ein äußerst geringes Totvolumen erfordern (5 µL bei 3 mm Ø, 35 µL bei 15 mm Ø, 80 µL bei 25 mm Ø)

Empfohlene Filtergröße als Funktion des zu filtrierenden Volumens

| Probenvolumen | empfohlener Filterdurchmesser |
|---------------|-------------------------------|
| ≤ 1 mL | 3 mm |
| 1–5 mL | 15 mm |
| 5–100 mL | 25 mm |

Alle Filter sind bei 121 °C und 1,1 bar 30 min autoklavierbar.

Alle 25 mm CHROMAFIL® Filter sind 100 % kompatibel und zuverlässig für die Verwendung mit den intelligenten SOTAX® AT70 Dissolutionstest-Systemen.



Je nach Filtrationsaufgabe stehen verschiedene Membranmaterialien zur Verfügung:

| Material | Seite |
|---|-------|
| Combi Filter mit integriertem Glasfaser-Vorfilter | |
| Polyester (GF/PET) | 85 |
| Regenerierte Cellulose (GF/RC) | 85 |
| Polyvinylidendifluorid (GF/PVDF) | 85 |
| Spritzenvorsatzfilter ohne Vorfilter | |
| Polyester (PET) | 86 |
| Regenerierte Cellulose (RC) | 86 |
| Polytetrafluorethylen (PTFE) | 87 |
| Hydrophiles Polytetrafluorethylen (H-PTFE) | 87 |
| Cellulosemischester (MV) | 88 |
| Celluloseacetat (CA) · steril und unsteril | 88 |
| Polyamid / Nylon (PA) | 89 |
| Polyethersulfon (PES) | 89 |
| Polyvinylidendifluorid (PVDF) | 90 |
| Glasfaser (GF) | 90 |
| Spezialfilter für die Ionenchromatographie (IC) | 91 |

CHROMAFIL® BIGbox

- 400 farbcodierte Qualitäts-Spritzenvorsatzfilter bzw. 400 beschriftete Xtra Spritzenvorsatzfilter (25 mm)
- Lebensmittelechte PE-Dose mit Schraubkappe
- Klarer Preisvorteil

CHROMAFIL® Xtra

mit Beschriftung für Methodenvvalidierung und Zertifizierung

- Xtra: Aufdruck zur direkten Identifizierung von Membrantyp, Durchmesser und Porenweite
- Xtra: Polypropylengehäuse mit niedrigem Bluten
- Xtra: Ungefärbtes reines Polypropylen



CHROMAFIL® Combi Filter

Combi Spritzenvorsatzfilter mit einem groben Glasfaser-Vorfilter und einer engporigen Membran als Hauptfilter

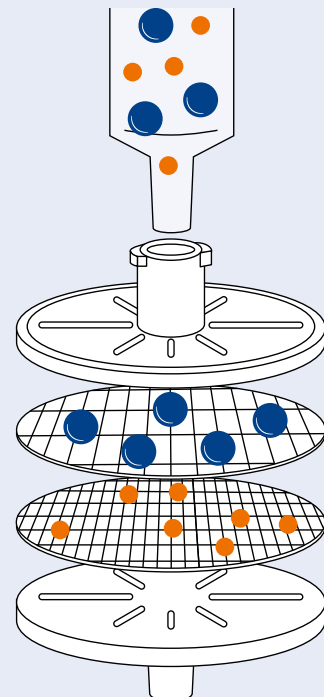
Vorteile für den Benutzer:

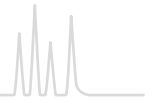
- Geringer Rückdruck, einfachere Filtration für Lösungen mit einer hohen Partikelbelastung
- Höhere Ausbeute an Filtrat pro Filter möglich

Die Technologie:

Die Glasfaser-Membran (1,0 µm) entfernt grobe Partikel, bevor sie die feine Membran verstopfen können. Daraus resultiert eine verbesserte Filtrationsleistung, besonders für stark kontaminierte Proben.

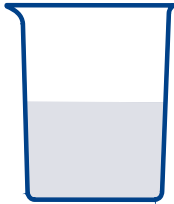
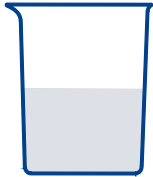
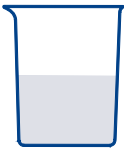
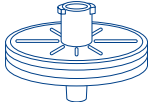
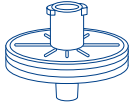

- Gehäuse: Lösemittelbeständiges, sehr blutungsarmes Polypropylen
- Eingang: Luer-Lock
- Ausgang: Luer
- Porenweite: 1,0/0,20 µm bzw. 1,0/0,45 µm
- Membrandurchmesser: 25 mm
- Totvolumen: < 80 µL
- Packungseinheit: 100 Filter; BIGbox mit 400 Filtern




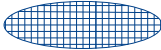


Auswahl des optimalen CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilters

1. Filtergröße

| | | | |
|---------------|---|---|---|
| Probenvolumen |  |  |  |
| | 5–100 mL | 1–5 mL | < 1 mL |
| Filtergröße |  |  |  |
| | 25 mm | 13 mm, 15 mm | 3 mm |

2. Porengröße der Filtermembran

| | | | |
|-------------|---|---|--------------------|
| Probengröße | für allgemeine Anwendungen HPLC-Säulen gepackt mit $\geq 3 \mu\text{m}$ Partikeln, GC, SFC, ... |  | 0,45 μm |
| | empfohlen für UHPLC-, Core-Shell- und HPLC-Säulen, gepackt mit $\leq 3 \mu\text{m}$ Partikeln, GC, SFC, ... |  | 0,20 μm |

3. Membrantyp

Eigenschaften der Probe

| | | | | |
|---|--------|---------|---------|----|
| wässrig, polar, hydrophil niedrige Partikelbelastung | PET | H-PTFE | MV | RC |
| hohe Partikelbelastung, notwendige Vorfiltration | GF/PET | GF/RC | GF/PVDF | |
| mittelpolar z. B. HPLC-Eluenten | PET | PA | RC | |
| enthält Proteine (geringe Bindungskapazität von Proteinen) | CA | PVDF | PES | |
| (hohe Bindungskapazität von Proteinen) | GF | GF/PET | GF/PVDF | |
| stark sauer oder basisch | H-PTFE | PTFE | | |
| organisch, unpolar, hydrophob niedrige Partikelbelastung | PTFE | PET | | |
| hohe Partikelbelastung, notwendige Vorfiltration | GF/PET | GF/PVDF | | |
| wässrig, für Ionenchromatographiebestimmungen | IC | | | |



Polyester mit Glasfaser-Vorfilter (GF/PET)



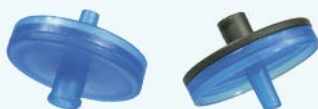
★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Allround-Membran
- Für polare und unpolare Lösungen
- Der HPLC Filter mit Glasfaser-Vorfilter, besonders geeignet für Eluentengemische aus Wasser und organischen Lösemitteln
- Empfohlen für stark mit Schwebstoffen belastete oder hochviskose Lösungen

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran-durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|--------------|-----------------|--------------------------|----------|-----------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| GF/PET-20/25 | 1,0/0,20 | 25 | blau | orange | 100 | 729032 | 400 | 729032.400 |
| GF/PET-45/25 | 1,0/0,45 | 25 | schwarz | orange | 100 | 729033 | 400 | 729033.400 |

Regenerierte Cellulose mit Glasfaser-Vorfilter (GF/RC)



★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Zur Filtration wässriger und organisch-wässriger Flüssigkeiten, d. h. polarer und mittelpolarer Lösungen
- Empfohlen für stark mit Schwebstoffen belastete Proben oder hochviskose wässrige Lösungen

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran-durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|-------------|-----------------|--------------------------|----------|-----------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| GF/RC-20/25 | 1,0/0,20 | 25 | blau | blau | 100 | 729050 | 400 | 729050.400 |
| GF/RC-45/25 | 1,0/0,45 | 25 | schwarz | blau | 100 | 729051 | 400 | 729051.400 |

Polyvinylidendifluorid mit Glasfaser-Vorfilter (GF/PVDF)

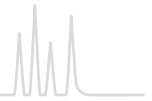


★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Empfohlen für stark mit Schwebstoffen belastete biologische Proben. Diese Filter zeigen eine hohe Bindungskapazität für Proteine.
- Geeignet für die Filtration von wässrigen Lösungen

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran-durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|------------|-----------------|--------------------------|----------|-----------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| GF/P-45/25 | 1,0/0,45 | 25 | schwarz | weiß | 100 | 729039 | 400 | 729039.400 |



Polyester (PET)



★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Allround-Membran
 - Für polare und unpolare Lösungen
- Der HPLC-Filter, besonders geeignet für Eluentengemische aus Wasser und organischen Lösemitteln
Für die TOC/DOC-Bestimmung
Nicht zytotoxisch und inhibiert nicht das Wachstum von Mikroorganismen und höheren Zellen

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|-----|-----------------|------------------------------|----------|-----------|----------------|-----|----------------|-----|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |

CHROMAFIL® Xtra

| | | | | | | | | |
|------------|------|----|-------------|--|-----|--------|-----|------------|
| PET-20/13 | 0,20 | 13 | beschriftet | | 100 | 729222 | | |
| PET-45/13 | 0,45 | 13 | beschriftet | | 100 | 729223 | | |
| PET-20/25 | 0,20 | 25 | beschriftet | | 100 | 729221 | 400 | 729221.400 |
| PET-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | | 100 | 729220 | 400 | 729220.400 |
| PET-120/25 | 1,2 | 25 | beschriftet | | 100 | 729229 | 400 | 729229.400 |

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|-----|-----------------|------------------------------|----------|-----------|----------------|-----|----------------|-----|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |

CHROMAFIL®

| | | | | | | | | |
|--------------|------|----|---------|--------|-----|--------|-----|------------|
| PET-20/15 MS | 0,20 | 15 | gelb | orange | 100 | 729022 | | |
| PET-45/15 MS | 0,45 | 15 | farblos | orange | 100 | 729023 | | |
| PET-20/25 | 0,20 | 25 | gelb | orange | 100 | 729021 | 400 | 729021.400 |
| PET-45/25 | 0,45 | 25 | farblos | orange | 100 | 729020 | 400 | 729020.400 |

MS = Minispitze am Filterausgang

Regenerierte Cellulose (RC)



★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran mit sehr geringer Adsorption
- Zur Filtration wässriger und organisch-wässriger Flüssigkeiten, d. h. polarer und mittelpolarer Probelösungen
- Bindungskapazität für Proteine 84 µg pro 25 mm Filter

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|-----|-----------------|------------------------------|----------|-----------|----------------|-----|----------------|-----|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |

CHROMAFIL® Xtra

| | | | | | | | | |
|----------|------|----|-------------|--|-----|--------|-----|------------|
| RC-20/13 | 0,20 | 13 | beschriftet | | 100 | 729236 | | |
| RC-45/13 | 0,45 | 13 | beschriftet | | 100 | 729237 | | |
| RC-20/25 | 0,20 | 25 | beschriftet | | 100 | 729230 | 400 | 729230.400 |
| RC-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | | 100 | 729231 | 400 | 729231.400 |

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|-----|-----------------|------------------------------|----------|-----------|----------------|-----|----------------|-----|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |

CHROMAFIL®

| | | | | | | | | |
|-------------|------|----|---------|------|-----|--------|-----|------------|
| RC-20/15 MS | 0,20 | 15 | gelb | blau | 100 | 729036 | | |
| RC-45/15 MS | 0,45 | 15 | farblos | blau | 100 | 729037 | | |
| RC-20/25 | 0,20 | 25 | gelb | blau | 100 | 729030 | 400 | 729030.400 |
| RC-45/25 | 0,45 | 25 | farblos | blau | 100 | 729031 | 400 | 729031.400 |

MS = Minispitze am Filterausgang



Polytetrafluorethylen (PTFE)



★ Hauptmerkmale

- Hydrophobe Membran
 - Für unpolare Flüssigkeiten und Gase
 - Äußerst widerstandsfähig gegenüber Lösemitteln aller Art sowie Säuren und Basen
- Spülen mit Alkohol und anschließend mit Wasser macht die ursprünglich hydrophobe Membran wasserbenetzbar.

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | | Normalpackung | | BIGbox | | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|----------------|--------|----------------|------------|--|
| | | | | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF | |
| CHROMAFIL® Xtra | | | | | | | | |
| PTFE-20/13 | 0,20 | 13 | beschriftet | 100 | 729208 | | | |
| PTFE-45/13 | 0,45 | 13 | beschriftet | 100 | 729209 | | | |
| PTFE-20/25 | 0,20 | 25 | beschriftet | 100 | 729207 | 400 | 729207.400 | |
| PTFE-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | 100 | 729205 | 400 | 729205.400 | |
| PTFE-100/25 | 1,0 | 25 | beschriftet | 100 | 729247 | 400 | 729247.400 | |

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|-------------------|-----------------|------------------------------|----------|-----------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| CHROMAFIL® | | | | | | | | |
| O-20/3 | 0,20 | 3 | farblos | farblos | 100 | 729014 | | |
| O-45/3 | 0,45 | 3 | farblos | farblos | 100 | 729015 | | |
| O-20/15 MS | 0,20 | 15 | gelb | farblos | 100 | 729008 | | |
| O-45/15 MS | 0,45 | 15 | farblos | farblos | 100 | 729009 | | |
| O-20/25 | 0,20 | 25 | gelb | farblos | 100 | 729007 | 400 | 729007.400 |

MS = Minispitze am Filterausgang

Hydrophiles Polytetrafluorethylen (H-PTFE)



★ Hauptmerkmale

- Hydrophobe Membran mit zusätzlicher hydrophiler Eigenschaft
- Für polare und unpolare Lösungen
- Widerstandsfähig gegenüber Lösemitteln aller Art sowie Säuren und Basen

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | | Normalpackung | | BIGbox | | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|----------------|--------|----------------|------------|--|
| | | | | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF | |
| CHROMAFIL® Xtra | | | | | | | | |
| H-PTFE-20/13 | 0,20 | 13 | beschriftet | 100 | 729256 | | | |
| H-PTFE-45/13 | 0,45 | 13 | beschriftet | 100 | 729257 | | | |
| H-PTFE-20/25 | 0,20 | 25 | beschriftet | 100 | 729245 | 400 | 729245.400 | |
| H-PTFE-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | 100 | 729246 | 400 | 729246.400 | |



Cellulosemischester (MV)



★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran mit sehr geringer Adsorption
- Zur Filtration wässriger bzw. polarer Lösungen

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------|----------------|--------|----------------|------------|--|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF | |
| CHROMAFIL® Xtra | | | | | | | | | |
| MV-20/25 | 0,20 | 25 | beschriftet | | 100 | 729206 | 400 | 729206.400 | |
| MV-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | | 100 | 729204 | 400 | 729204.400 | |
| CHROMAFIL® | | | | | | | | | |
| A-20/25 | 0,20 | 25 | gelb | gelb | 100 | 729006 | 400 | 729006.400 | |
| A-45/25 | 0,45 | 25 | farblos | gelb | 100 | 729004 | 400 | 729004.400 | |

Celluloseacetat (CA)



★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Zur Filtration wasserlöslicher Oligomere und Polymere, besonders geeignet für biologische Makromoleküle
- Sehr formstabil in wässriger Lösung
- Äußerst geringe Bindungskapazität für Proteine 21 µg pro 25 mm Filter
- Auch in steriler Packung (S) zur Filtration unter sterilen Bedingungen lieferbar (jeder Filter einzeln eingeschiegelt)

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------|----------------|--------|----------------|------------|--|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF | |
| CHROMAFIL® Xtra | | | | | | | | | |
| CA-20/13 | 0,20 | 13 | beschriftet | | 100 | 729254 | | | |
| CA-45/13 | 0,45 | 13 | beschriftet | | 100 | 729255 | | | |
| CA-20/25 | 0,20 | 25 | beschriftet | | 100 | 729226 | 400 | 729226.400 | |
| CA-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | | 100 | 729227 | 400 | 729227.400 | |
| CHROMAFIL® | | | | | | | | | |
| CA-20/15 MS | 0,20 | 15 | gelb | rot | 100 | 729054 | | | |
| CA-45/15 MS | 0,45 | 15 | farblos | rot | 100 | 729055 | | | |
| CA-20/25 | 0,20 | 25 | gelb | rot | 100 | 729026 | 400 | 729026.400 | |
| CA-45/25 | 0,45 | 25 | farblos | rot | 100 | 729027 | 400 | 729027.400 | |
| Sterile Filter | | | | | | | | | |
| CA-20/25 (S) | 0,20 | 25 | gelb | rot | 50 | 729024 | | | |
| CA-45/25 (S) | 0,45 | 25 | farblos | rot | 50 | 729025 | | | |

MS = Minispitze am Filterausgang; S = steriler Filter



Polyamid (PA) = Nylon



★ Hauptmerkmale

- Eher hydrophile Membran
- Zur Filtration mittelpolarer organisch-wässriger Flüssigkeiten

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | | Normalpackung | | BIGbox | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| CHROMAFIL® Xtra | | | | | | | |
| PA-20/13 | 0,20 | 13 | beschriftet | 100 | 729248 | | |
| PA-45/13 | 0,45 | 13 | beschriftet | 100 | 729249 | | |
| PA-20/25 | 0,20 | 25 | beschriftet | 100 | 729212 | 400 | 729212.400 |
| PA-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | 100 | 729213 | 400 | 729213.400 |

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|-------------------|-----------------|------------------------------|----------|-----------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| CHROMAFIL® | | | | | | | | |
| AO-20/3 | 0,20 | 3 | farblos | farblos | 100 | 729010 | | |
| AO-45/3 | 0,45 | 3 | farblos | farblos | 100 | 729011 | | |
| AO-20/15 MS | 0,20 | 15 | gelb | grün | 100 | 729048 | | |
| AO-45/15 MS | 0,45 | 15 | farblos | grün | 100 | 729049 | | |
| AO-20/25 | 0,20 | 25 | gelb | grün | 100 | 729012 | 400 | 729012.400 |
| AO-45/25 | 0,45 | 25 | farblos | grün | 100 | 729013 | 400 | 729013.400 |

MS = Minispitze am Filterausgang

Polyethersulfon (PES)

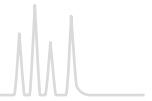


★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Für wässrige und leicht organische Lösungen
- Sehr geringe Adsorption von Pharmaka und Proteinen
- Gute Stabilität gegen Säuren und Basen
- Bindungskapazität für Proteine 29 µg pro 25 mm Filter

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | | Normalpackung | | BIGbox | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| CHROMAFIL® Xtra | | | | | | | |
| PES-20/25 | 0,20 | 25 | beschriftet | 100 | 729240 | 400 | 729240.400 |
| PES-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | 100 | 729241 | 400 | 729241.400 |
| PES-500/25 | 5,0 | 25 | beschriftet | 100 | 729242 | 400 | 729242.400 |



Polyvinylidendifluorid (PVDF)



★ Hauptmerkmale

- Hydrophile Membran
- Für wässrige Lösungen, wasserlösliche Oligomere und Polymere wie Proteine
- Bindungskapazität für Proteine 20 µg pro 25 mm Filter

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | | Normalpackung | | BIGbox | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| CHROMAFIL® Xtra | | | | | | | |
| PVDF-20/13 | 0,20 | 13 | beschriftet | 100 | 729243 | | |
| PVDF-45/13 | 0,45 | 13 | beschriftet | 100 | 729244 | | |
| PVDF-20/25 | 0,20 | 25 | beschriftet | 100 | 729218 | 400 | 729218.400 |
| PVDF-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | 100 | 729219 | 400 | 729219.400 |

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | | |
|-------------------|-----------------|------------------------------|----------|-----------|----------------|--------|--|--|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | | |
| CHROMAFIL® | | | | | | | | |
| PVDF-20/15 MS | 0,20 | 15 | gelb | weiß | 100 | 729043 | | |
| PVDF-45/15 MS | 0,45 | 15 | farblos | weiß | 100 | 729044 | | |

MS = Minispitze am Filterausgang

Glasfaser (GF)



★ Hauptmerkmale

- Inerter Filter, nominale Porenweite 1 µm, erlaubt höhere Flussraten als engporige Filter
- Für stark mit Schwebstoffen belastete oder hochviskose Lösungen (z. B. Bodenproben, Fermentationsbrühen)
- Als Vorfilter für andere CHROMAFIL® Filter verhindern sie ein Zusetzen der feinporigen Membran.

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | | Normalpackung | | BIGbox | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| CHROMAFIL® Xtra | | | | | | | |
| GF-100/13 | nominal 1,0 | 13 | beschriftet | 100 | 729234 | | |
| GF-100/25 | nominal 1,0 | 25 | beschriftet | 100 | 729228 | 400 | 729228.400 |

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | Farbcode | | Normalpackung | | BIGbox | |
|-------------------|-----------------|------------------------------|----------|-----------|----------------|--------|----------------|------------|
| | | | Oberteil | Unterteil | Filter/Packung | REF | Filter/Packung | REF |
| CHROMAFIL® | | | | | | | | |
| GF-100/15 MS | nominal 1,0 | 15 | blau | farblos | 100 | 729034 | | |
| GF-100/25 | nominal 1,0 | 25 | gelb | schwarz | 100 | 729028 | 400 | 729028.400 |

MS = Minispitze am Filterausgang



Spezialfilter für die Ionenchromatographie (IC)



★ Hauptmerkmale

- Zur Filtration wässriger Flüssigkeiten
- Für optimale Ergebnisse mit Blindwerten < 5 ppb empfehlen wir ein Vorspülen des Filters mit deionisiertem Wasser.

Bestellinformation

| Typ | Porenweite [µm] | Membran- durchmesser [mm] | | Normalpackung | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|----------------|--------|
| | | | | Filter/Packung | REF |
| CHROMAFIL® Xtra | | | | | |
| IC-45/25 | 0,45 | 25 | beschriftet | 100 | 729258 |

Tipps zur Verwendung der CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter

Um optimale Filtrationsergebnisse zu erzielen, empfehlen wir die folgenden Punkte zu beachten:

- Entweder den ersten mL verwerfen oder Filtereinheit vor der Filtration mit 1 mL des Lösemittels spülen
- Vor dem Füllen ca. 1 mL Luft in die Spritze ziehen, um den Flüssigkeitsrest im Filter zu minimieren
- Filtration mit leichtem Druck beginnen; dadurch wird der Durchsatz des Filters optimiert. Sobald sich Partikel auf dem Filter sammeln, wird die Filtration schwieriger und der Druck auf den Filter wächst.
- Wechseln Sie den Filter, wenn der Widerstand zu groß wird, um einen Bruch des Gehäuses zu vermeiden.
- CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter dürfen nicht am Menschen angewendet werden; sie sind nur für den Laborgebrauch bestimmt!
- Spritzen ≥ 10 mL verwenden; kleine Spritzen erzeugen leicht Drücke oberhalb der 6 bar Grenze der Filter.
- Die Temperatur sollte 55 °C nicht übersteigen.
- Die Filter sollten nicht mehrfach verwendet werden.

Einmalspritzen, graduiert, mit Luer-Ausgang

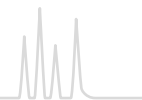


★ Hauptmerkmale

- Körper und Stempel aus Polypropylen (nicht steril)

Bestellinformation

| Volumen | Packungseinheit | REF |
|---------|-----------------|--------|
| 2 mL | 100 | 729100 |
| 5 mL | 100 | 729101 |
| 10 mL | 100 | 729102 |



Übersicht zur Lösemittelbeständigkeit

Die Chemikalienbeständigkeit wird von verschiedenen Parametern beeinflusst (z. B. Zeit, Druck, Temperatur und Konzentration). Häufig gelangen CHROMAFIL® Filter nur kurzfristig mit Lösemitteln in Berührung, so dass sie trotz bedingter Beständigkeit bedenkenlos eingesetzt werden können.

So werden z. B. bei dem PTFE-Filter mit PP-Gehäuse trotz bedingter Beständigkeit in THF bei der Filtration von 5 mL THF keine im UV nachweisbaren Substanzen eluiert.

Die folgende Tabelle listet die Chemikalienbeständigkeit der Materialien unserer CHROMAFIL® Produkte auf.

| Lösemittel | Material | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------|----|----|----|------|--------|------|-----|-----|----|----|----|
| | MV | CA | RC | PA | PTFE | H-PTFE | PVDF | PES | PET | GF | IC | PP |
| Acetaldehyd | - | - | + | ○ | + | + | + | + | + | + | | ○ |
| Aceton | - | - | + | + | + | + | - | - | + | + | | + |
| Acetonitril | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| Ameisensäure, 100 % | + | - | ○ | - | + | + | + | + | ○ | + | | + |
| Ammoniak, 25 % | - | - | ○ | - | + | + | + | + | ○ | + | - | + |
| Benzol | + | + | + | + | + | + | ○ | | + | + | | ○ |
| n-Butanol | + | + | + | ○ | + | + | + | + | + | + | | + |
| Cyclohexan | + | + | + | ○ | + | + | + | + | + | + | | + |
| Dichlormethan | + | - | + | - | + | + | + | - | + | + | | - |
| Diethylether | ○ | ○ | + | + | + | + | + | + | + | + | | ○ |
| Dimethylformamid | - | - | ○ | + | + | + | - | - | + | + | | + |
| 1,4-Dioxan | - | - | + | + | + | + | ○ | - | + | + | | ○ |
| Essigsäure, 100 % | - | - | - | - | + | + | + | + | + | + | | + |
| Ethanol | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| Ethylacetat | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | | ○ |
| Ethylenglykol | ○ | ○ | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| Harnstoff | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | | + |
| Kallilauge, 1 mol/L | - | - | ○ | + | + | + | ○ | + | ○ | + | + | + |
| Methanol | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| Natronlauge, 1 mol/L | - | - | ○ | + | + | + | ○ | ○ | ○ | ○ | + | + |
| Oxalsäure, 10 % wässrig | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| Petrolether | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| Phosphorsäure, 80 % | - | - | ○ | - | + | + | ○ | | + | + | - | + |
| 2-Propanol | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| Salpetersäure, 65 % | - | - | - | - | ○ | + | ○ | | ○ | + | - | - |
| Salzsäure, 30 % | - | - | - | - | + | + | + | + | - | + | - | + |
| Tetrachlormethan | + | - | + | + | + | + | ○ | | + | + | | ○ |
| Tetrahydrofuran | - | - | + | ○ | + | + | + | - | + | + | | ○ |
| Toluol | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | | ○ |
| Trichlorethen | + | + | + | ○ | + | + | + | | + | + | | ○ |
| Trichlormethan (Chloroform) | + | - | + | - | + | + | + | - | + | + | | - |
| Wasser | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + |
| Xylol | + | + | + | + | + | + | ○ | | + | + | | ○ |

Beständigkeitsangaben ohne Gewähr.

+ beständig, - unbeständig, ○ bedingt beständig

Material

Membranen:

MV = Cellulosemischester, CA = Celluloseacetat, RC = regenerierte Cellulose, PA = Polyamid (Nylon),

PTFE = Polytetrafluorethylen, PVDF = Polyvinylidendifluorid, PES = Polyethersulfon,

PET = Polyester, GF = Glasfaser

Gehäuse:

PP = Polypropylen



CHROMAFIL® Filtrationskartuschen



★ Hauptmerkmale

- Filtrationskartuschen zur Probenfiltration im Vakuum (z. B. mit der CHROMABOND® Vakuumkammer, auf SPE-Robotern wie Gilson ASPEC™, Rapidtrace) oder mittels Schwerkraft
- Kartuschengröße 3 mL oder 6 mL
- Verschiedene Membranen (PET, RC, PTFE, PVDF, GF) und Porengrößen (0,2, 0,45 und 1,0 µm). Die Membranmaterialien entsprechen den jeweiligen CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfiltern.

Bestellinformation

| Beschreibung | Porenweite [µm] | Packungseinheit [Kartuschen] | Säulenvolumen | |
|---|-----------------|------------------------------|---------------|-------------|
| | | | 3 mL | 6 mL |
| CHROMAFIL® Filtrationskartuschen | | | | |
| Filtrationskartuschen PET (Polyester) | 0,20 | 100 | 730578.320 | 730578.620 |
| Filtrationskartuschen PET (Polyester) | 0,45 | 100 | 730578.345 | 730578.645 |
| Filtrationskartuschen RC (regenerierte Cellulose) | 0,20 | 100 | 730068.320 | 730068.620 |
| Filtrationskartuschen RC (regenerierte Cellulose) | 0,45 | 100 | 730068.345 | 730068.645 |
| Filtrationskartuschen PTFE (Polytetrafluorethylen) | 0,20 | 100 | 730570.320 | 730570.620 |
| Filtrationskartuschen PTFE (Polytetrafluorethylen) | 0,45 | 100 | 730570.345 | 730570.645 |
| Filtrationskartuschen PVDF (Polyvinylidendifluorid) | 0,20 | 100 | 730579.320 | 730579.620 |
| Filtrationskartuschen PVDF (Polyvinylidendifluorid) | 0,45 | 100 | 730579.345 | 730579.645 |
| Filtrationskartuschen GF (Glasfaser) | nom. 1,0 | 100 | 730517.3100 | 730517.6100 |

CHROMAFIL® MULTI 96 Filterplatten

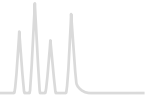


★ Hauptmerkmale

- 96er Polypropylenplatten für die parallele Filtration von 96 Proben
- Vorteile dieses Systems mit hohem Durchsatz:
Wirtschaftlich, da Zeit und Lösemittel eingespart werden
Verwendung von Mehrkanalpipetten vereinfacht den Flüssigkeitstransfer
Leicht an handelsübliche Automatisierungs- und Robotersysteme anzupassen
Minimales Totvolumen (≤ 40 µL)
- Die Membranmaterialien entsprechen den jeweiligen CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfiltern.

Bestellinformation

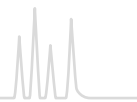
| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|-----------|
| CHROMAFIL® MULTI 96 Filterplatten | | |
| Filterplatten mit Cellulosemischester-Filterelementen (0,20 µm) | 1 | 738770.M |
| Filterplatten mit Cellulosemischester-Filterelementen (0,45 µm) | 1 | 738771.M |
| Filterplatten mit RC-Filterelementen (regenerierte Cellulose, 0,2 µm) | 1 | 738656.M |
| Filterplatten mit RC-Filterelementen (regenerierte Cellulose, 0,45 µm) | 1 | 738657.M |
| Filterplatten mit PTFE-Filterelementen (0,2 µm) | 1 | 738660.M |
| Filterplatten mit PTFE-Filterelementen (0,45 µm) | 1 | 738661.M |
| Filterplatten mit PTFE-Filterelementen (1,0 µm) | 1 | 738662.M |
| Filterplatten mit PTFE-Filterelementen (3,0 µm) | 1 | 738663.M |
| Filterplatten mit PE-Filterelementen (20 µm) | 1 | 738655.M |
| Filterplatten mit PE-Filterelementen (50 µm) | 1 | 738659.M |
| Filterplatten mit Glasfaser-Filterelementen (nominal 1 µm) | 1 | 738655.2M |
| Filterplatten mit Glasfaser-Filterelementen (nominal 3 µm) | 1 | 738658.M |
| CHROMABOND® MULTI 96 Vakuumkammer für Monoblocks, mit Auffangtank, Manometer und Reduzierventil, für die Filtration mit 96er Filterplatten erforderlich | 1 | 738630.M |





Inhalt

| | |
|--|-----|
| Grundlagen..... | 96 |
| Rollrandflaschen und Verschlüsse N 8..... | 99 |
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 8..... | 100 |
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 9..... | 102 |
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 10..... | 106 |
| Rollrandflaschen und Verschlüsse N 11..... | 107 |
| Schnappingflaschen und Verschlüsse N 11..... | 111 |
| Rollrandflaschen und Verschlüsse N 13..... | 114 |
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 13..... | 115 |
| Spezielle Flaschen und Verschlüsse..... | 116 |
| Gewindeflaschen zur Aufbewahrung flüssiger Substanzen..... | 116 |
| Schnapdeckelflaschen zur Aufbewahrung pulverförmiger Proben..... | 119 |
| Flachbodengläser N 8 + N 12..... | 120 |
| Gewindeflaschen / magnet. Verschlüsse N 18..... | 121 |
| Rollrandflaschen und Verschlüsse N 20..... | 122 |
| Gewindeflaschen und Verschlüsse N 24..... | 127 |
| Flaschenbehälter..... | 129 |
| Bördelwerkzeuge..... | 130 |
| Autosamplerkompatibilität..... | 132 |



Technische Daten bei Flaschen

Außer den Schnappdeckelflaschen zur Aufbewahrung pulverförmiger Proben und dem Hüttenglas 70209.1 werden die von uns angebotenen Probengläser aus Glas der 1. hydrolytischen Klasse hergestellt. Die von uns im Katalog angegebenen Abmessungen bezüglich Flaschendurchmesser und Höhe sind exakte Werte. Bitte beachten Sie, dass am Markt von anderen Anbietern häufig gerundete Angaben genannt werden (z. B. 12 x 32 mm statt 11,6 x 32 mm), wobei deren tatsächliche Maße jedoch aufgrund der Notwendigkeit der Passgenauigkeit im Gerät gleich sind. Bei unseren Angaben zum Volumen handelt es sich nicht um berechnete Daten, sondern um definierte, realistische Nutzvolumen. Aus Sicherheitsgründen liegen diese eher im unteren Bereich. Auch hier können sich Abweichungen zu anderen Anbietern ergeben, die entweder das berechnete Volumen (z. B. 2 mL statt 1,5 mL) oder ein eher im oberen Bereich definiertes, realistisches Nutzvolumen verwenden (z. B. 1,8 mL statt 1,5 mL). Die Eignung bestimmter Flaschentypen für die Geräte der wichtigsten Instrumentenhersteller entnehmen Sie bitte der Autosamplerkompatibilitätsliste am Ende des Kapitels.

Verschlusswahl in der GC/HPLC

Die Wahl des richtigen Verschlusses orientiert sich sowohl an bestimmten Eigenschaften des Gerätes (Nadeltyp/-schliff, Transportmechanismus des Autosamplers, etc.) als auch an den Anforderungen der Applikation (Temperatur, Sensibilität der Analyse, Einfach-/Mehrfachinjektion, etc.) und ist demnach schwieriger und individueller als die Bestimmung des richtigen Flaschentyps.

Grundsätzlich kann man folgende Empfehlungen aufstellen:

- Aufgrund der relativ dicken und stumpfen HPLC-Nadeln sollten bei diesen nur Silikon / PTFE Verschlüsse, entweder mit oder ohne Schlitz, verwendet werden.
- Schraubverschlüsse N 9 sind auf praktisch allen Autosamplern einsetzbar (universell geeignet), komfortabel in der Handhabung und in einem breiten Spektrum an Kappenfarben und Septenmaterialien erhältlich. Sie erfüllen alle Anforderungen an Dichtigkeit und analytischer Reinheit, sowohl in der GC als auch in der HPLC. Aufgrund des relativ dünnen Septums ist die Penetration sicher und leicht. Bördelverschlüsse N 11 sind ebenfalls universell geeignet hinsichtlich der Autosamplergängigkeit, jedoch nicht so sicher und komfortabel in der Verschlusstechnik wie die Schraubverschlüsse N 9.
- Schnappingverschlüsse N 11 sollten nur in der HPLC eingesetzt werden, da der punktuelle Anpressdruck des Septums an den Flaschenrand über die vier Kappenstege nicht die gleiche Dichtigkeit erzielen kann wie der gleichmäßig ausgeübte Druck über ein umlaufendes Gewinde oder eine Verbördelung.

- Für sensible Analysen können nur hochreine Silikon / PTFE Verschlüsse eingesetzt werden; besteht darüber hinaus die Anforderung nach möglichst geringer Partikelbildung während der Penetration, ist ein PTFE / Silikon / PTFE Septum (Sandwich-Septum) ratsam.
- Kappenfarben können der Kennzeichnung dienen (Proben- / Labor- / Schichtkennzeichnung). Zu beachten ist allerdings, dass manche Autosampler mit Photozellen arbeiten, die u.U. transparente Kappen nicht erkennen.
- Zur Probenaufbewahrung sollten geschlossene Schraubkappen (ohne Loch) verwendet werden. Grundsätzlich benötigen diese zur Abdichtung flüssiger Proben jedoch auch ein elastomeres Dichtelement.



- Schraubkappen N 9 haben aufgrund ihrer künstlich verkürzten Kappenhöhe kein Normgewinde. Es ist deshalb empfehlenswert, Flaschen und Verschlüsse nur aus einer Bezugsquelle miteinander zu verwenden, um eine harmonische und dichte Abstimmung beider Komponenten zu gewährleisten.
- Ersatzsepten sind zwar z. T. erhältlich, jedoch besteht bei der manuellen Montage das Risiko der Kontamination mit Hautfett / Schweiß und einer fehlerhaften Seitenorientierung. Es sollten deshalb nur fertig montierte Verschlüsse eingesetzt werden, bei denen Dichtscheibe und Kappe aufeinander abgestimmt und unter strikten Hygienebedingungen automatisch montiert wurden.
- Im Normalfall sollten fertig montierte Verschlüsse für alle Nadeln bei Wahl des richtigen Septums geeignet sein. Dennoch kann in einigen Fällen der Einsatz von gebondeten Verschlüssen (Kappe und Septum sind zu einer untrennbaren Einheit verbunden) ratsam sein. Beispiel: stumpfe HPLC-Nadel, jedoch kann wegen der Gefahr des Probenverlustes / von Konzentrationsschwankungen kein geschlitztes Septum verwendet werden. Um zu verhindern, dass das ungeschlitzte Septum in die Flasche gedrückt wird, verwendet man einen gebondeten, ungeschlitzten Verschluss.
- Einen Überblick über die verschiedenen physikalischen und chemischen Eigenschaften der diversen elastomeren Septenmaterialien zeigt die folgende Tabelle:



Septencharakteristika im Überblick

| | Temperaturbeständigkeit von/bis | Analytische Reinheit | Fragmentierung aufgrund der Härte und Molekülstruktur (Partikelbildung) | Härte (Penetration der Nadel) | Wiederverschließ-eigenschaften (im Falle von Mehrfachinjektionen) |
|------------------------|---------------------------------|----------------------|---|---------------------------------------|---|
| PTFE virginal | -200 °C / 260 °C | sehr hoch | | sehr hart (aber sehr dünnes Material) | keine |
| Naturkautschuk / PTFE | -40 °C / 120 °C | gering | hoch, große Partikel | sehr hart | hoch |
| Red Rubber / TEF (FEP) | -40 °C / 110 °C | mittel | mittel | mittelhart | mittel |
| Butyl | -40 °C / 120 °C | mittel | mittel | mittelhart | mittel |
| Butyl / PTFE | -40 °C / 120 °C | mittel | mittel | mittelhart | mittel |
| Silikon / PTFE | -60 °C / 200 °C | hoch | gering bis mittel | weich | gering bis mittel |
| PTFE / Silikon / PTFE | -60 °C / 200 °C | hoch | sehr gering | weich | sehr gering |

Zertifikate

Wir können auf Wunsch (chargenbezogene) Konformitätszertifikate für alle Flaschen, Mikroinsätze und Verschlüsse ausstellen, sofern diese für die eigene ISO-Dokumentation benötigt werden.

Muster

Vorgefertigte Musterpackungen von allen Flaschen und Verschlüssen können jederzeit gerne angefordert werden. Die Musterpackungen enthalten fünf Exemplare eines Produktes. Diese können kostenlos unter der MN REF des jeweiligen Produktes nebst dem Zusatz „MUSTER“ geordert werden (z. B. 1 x 70201HP.MUSTER = 1 Musterpackung mit fünf Flaschen von 70201HP).

Verpackung



Flaschen: i.d.R. zu 100 Stück in einer PP-Box, Unterteil eingeschumpft



Beispiel für Musterpackung mit fünf Flaschen



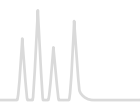
Beispiel für Musterpackung mit fünf Schraubkappen



Verschlüsse: i.d.R. zu 100 Stück in einem wiederverschließbaren PE Mini-gripbeutel



Vial Kits mit je 100 Flaschen und Verschlüssen (für alle Flaschen 11,6 x 32 mm)



Literatur

Folgende Literatur, die Flaschen und Verschlüsse enthält, kann kostenlos unter der angegebenen KAT-Nummer angefordert werden:

Broschüre Flaschen und Verschlüsse (deutsch): KATDE200010

Link zum PDF Download: www.mn-net.com/vials

Chromatographiegesamtkatalog (deutsch): KATDE200001

Link zum PDF Download: www.mn-net.com → Chromatographie → Kundenservice → Katalog Download

Poster Autosampler Flaschen und Verschlüsse (deutsch): KATDE200086

Broschüre Bördelwerkzeuge (deutsch): KATDE200100

Link zum PDF Download: www.mn-net.com/vials → Flaschenzubehör

Websitehinweise

Aktualisiertes Lieferprogramm Flaschen und Verschlüsse:

www.mn-net.com/vials

VialFinder als Übersetzungshilfe für Cross Referenzen:

www.mn-net.com/vialfinder

Allgemeine Verkaufsliteratur der Chromatographie (PDF Download):

www.mn-net.com/chroma → Kundenservice → Katalog Download

Bedienungsanleitung für manuelle Bördelwerkzeuge (PDF Download):

www.mn-net.com/manualcrimper (linke Bildseite)

Bedienungsanleitung für elektronische Bördelwerkzeuge (PDF Download):

www.mn-net.com/electroniccrimper (linke Bildseite)

Aktuelle Ausgabe der „Chroma News“ sowie deren Archiv:

www.mn-net.com/chroma (rechte Bildseite)

Übersetzung von Cross-Referenzen mit Hilfe des VialFinders unter www.mn-net.com/vialfinder

Der VialFinder ist eine datenbankgestützte Übersetzungshilfe für Cross Referenzen von Instrumentenherstellern und Verbrauchsmaterialianbietern weltweit. Der VialFinder zeigt sofort alle Optionen von MACHEREY-NAGEL zum gesuchten Produkt. Dabei werden sowohl 1:1 Übereinstimmungen (in fetter Schrift) als auch mögliche Alternativprodukte (in normaler Schrift), die für den Einsatzzweck trotz technischer Unterschiede zum Herstellerprodukt geeignet sind, angezeigt. Über den Link der Produktbeschreibung können Sie die entsprechende Produktseite aufrufen, die Informationen zu Produkteigenschaften und ggf. Abbildungen des Produktes enthält. Sollten Sie Ihre Artikelnummer nicht per VialFinder übersetzt bekommen, senden Sie Ihre Anfrage unter Angabe der Ihnen vorliegenden Produktinformationen bitte per E-Mail an vials@mn-net.com. Wir werden dann prüfen, ob wir Ihnen äquivalente Produkte anbieten können.



Sonstiges

Sollten Sie Informationen zu diesem Produktbereich benötigen, können Sie auch unsere separate Broschüre „Flaschen und Verschlüsse“ (KATDE200010) anfordern. Diese enthält u. A. auch 1:1 Zeichnungen aller Glasprodukte.

Außer wo ausdrücklich erwähnt, sind die Dichtscheiben gebrauchsfertig montiert. Dichtscheiben unter bzw. neben den Kappen werden nur zur Illustration gezeigt, und zwar mit der Unterseite nach oben.

Alle Zeichnungen in diesem Kapitel sind im Maßstab 1:2.

Allgemeine Bemerkungen

Alle Angaben können technischen Änderungen unterliegen. Alle Produktdaten basieren auf den zur Zeit gültigen Spezifikationen.

Kontakte

Außer den Ihnen bekannten Mitarbeitern des Verkaufsinnen- bzw. Außendienstes steht Ihnen bei technischen Fragen das Produktmanagement unter: vials@mn-net.com zur Verfügung.



Rollrandflaschen und Verschlüsse N 8

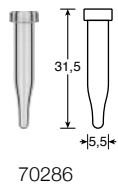


★ Hauptmerkmale

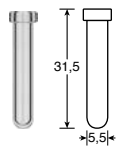
- 0,2–0,8 mL Nutzvolumen
- Benötigen in der Regel einen Adapter im Autosampler
- Erhältlich mit flachem, rundem und konisch geformtem Boden
- Kostengünstige Verschlussvarianten: dreilagiges Septum Naturkautschuk / Butyl / TEF oder zweilagiges Septum Red Rubber / FEP
- Für kritischere Analysen: hochreine Dichtscheiben Silikon / PTFE

Bestellinformation

Rollrandflaschen N 8



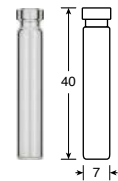
70286



70282



70251



702002

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---------------------|-------------|--|-----------------|--------|
| Klar, konisch | 0,2 mL | 5,5 x 31,5 mm | 100 | 70286 |
| Klar, runder Boden | 0,3 mL | 5,5 x 31,5 mm | 100 | 70282 |
| Klar, flacher Boden | 0,8 mL | 8,2 x 30 mm | 100 | 70251 |
| Klar, flacher Boden | 0,7 mL | 7 x 40 mm | 100 | 702002 |

Fertig montierte Bördelverschlüsse N 8 und leere Bördelkappen N 8

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|---|---------|-----------------|---------|
| N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | PTFE virginal, weiß | 0,25 mm | 100 | 70283 |
| N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos | 1,0 mm | 100 | 70252.1 |
| N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702025 |
| N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 70289 |
| N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702878 |
| N 8 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | ohne Dichtscheibe | – | 100 | 702800 |

Bördelwerkzeuge N 8

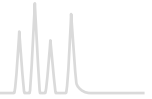
| Art des Bördelwerkzeuges | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| Manuelle Verschließzange (Standard) für 8 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735126 |
| Manuelle Öffnungszange (Standard) für 8 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735408 |
| Manuelle, ergonomische Verschließzange für 8 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735208 |



Manuelle Verschließzange (Standard)



Manuelle, ergonomische Verschließzange



Gewindeflaschen und Verschlüsse N 8

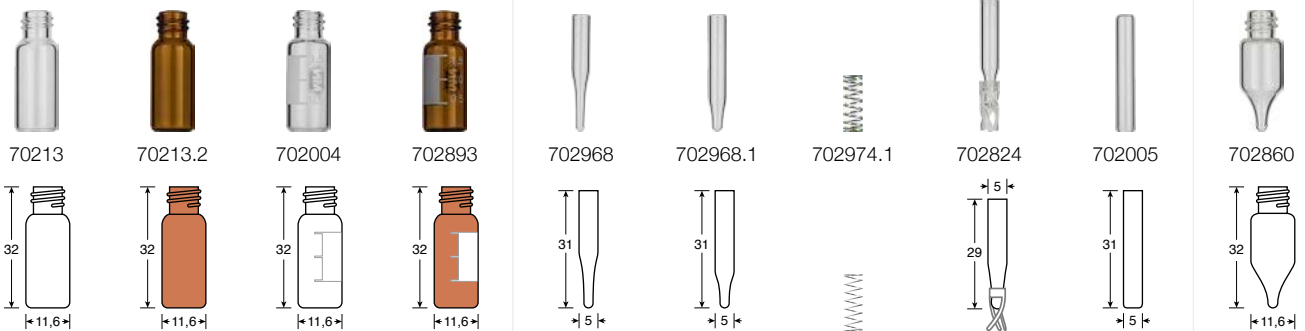
★ Hauptmerkmale

- Gehören zu den ältesten Flaschen in der HPLC und GC (neben Rollrandflaschen N 11)
- Zunehmend durch Gewindeflaschen N 9 ersetzt, da diese durch die weite Öffnung leichter zu befüllen sind als die Gewindeflaschen N 8 mit enger Öffnung
- Aufgrund des Kappendesigns nicht universell auf allen Autosamplern für die HPLC und GC einsetzbar – jedoch häufig auf Geräten von VWR (Merck®) / Hitachi, Varian®, Knauer, Gilson, Shimadzu® zu finden
- In Kombination mit geschlossenen Schraubverschlüssen auch für die Probenaufbewahrung zu verwenden (siehe Seite 116)
- Jetzt auch praktische Vial Kits mit je 100 Flaschen und Verschlüssen erhältlich



Bestellinformation

Gewindeflaschen N 8, enge Öffnung (Gewinde 8-425), und passende Mikroinserte



| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|-----------|
| Klar, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 70213 |
| Braun, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 70213.2 |
| Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702004 |
| Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702893 |
| Mikroinsert für enge Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze | 0,1 mL | 5 x 31 mm | 100 | 702968* |
| Mikroinsert für enge Öffnung, klar, konisch, 9 mm Spitze | 0,15 mL | 5 x 31 mm | 100 | 702968.1* |
| Metallfeder für konische Mikroinserte mit 5 x 31 mm | – | – | 100 | 702974.1 |
| Mikroinsert für enge Öffnung, klar, mit Kunststofffeder | 0,1 mL | 5 x 29 mm | 100 | 702824 |
| Mikroinsert für enge Öffnung, klar, flacher Boden | 0,25 mL | 5 x 31 mm | 100 | 702005 |
| Mikroflasche, klar, konisch | 1,1 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702860 |

* Optional können unsere Metallfedern 702974.1 in Kombination mit diesen Produkten verwendet werden, um die Einsätze in der Flasche nach oben zu drücken.



Bestellinformation

Fertig montierte Schraubverschlüsse N 8 und leere Schraubkappen N 8

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|--------------------------------------|--------|-----------------|--------|
| N 8 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,3 mm | 100 | 702067 |
| wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe | Red Rubber / FEP farblos | 1,3 mm | 100 | 702068 |
| N 8 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,3 mm | 100 | 70245 |
| wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe | Silikon weiß / PTFE rot | 1,3 mm | 100 | 702066 |
| N 8 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702437 |
| N 8 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702069 |
| N 8 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 70249 |
| wie zuvor, aber geschlossene Kappe | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 70250 |

N 8 Septen für Schraubkappen N 8

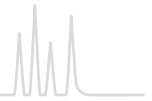
| Material | Abbildung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--|-----------|---------|-----------------|--------|
| Septum N 8, PTFE virginal, weiß | | 0,25 mm | 100 | 70261 |
| Septum N 8, Red Rubber / FEP farblos | | 1,3 mm | 100 | 702070 |
| Septum N 8, Silikon weiß / PTFE rot | | 1,3 mm | 100 | 70248 |
| Septum N 8, Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | | 1,0 mm | 100 | 702481 |

Vial Kits Gewinde N 8

je 100 Flaschen und Verschlüsse

| | Verschluss → | | | |
|------------------------------|--------------|--------|--------|--|
| | | | | |
| | 70245 | 702437 | 702067 | |
| Flasche ↓ | | | | |
| 70213: | 702238 | 702247 | 702246 | |
| 1,5 mL, klar, flacher Boden | | | | |
| 70213.2: | 702249 | 702251 | 702248 | |
| 1,5 mL, braun, flacher Boden | | | | |





Gewindeflaschen und Verschlüsse N 9

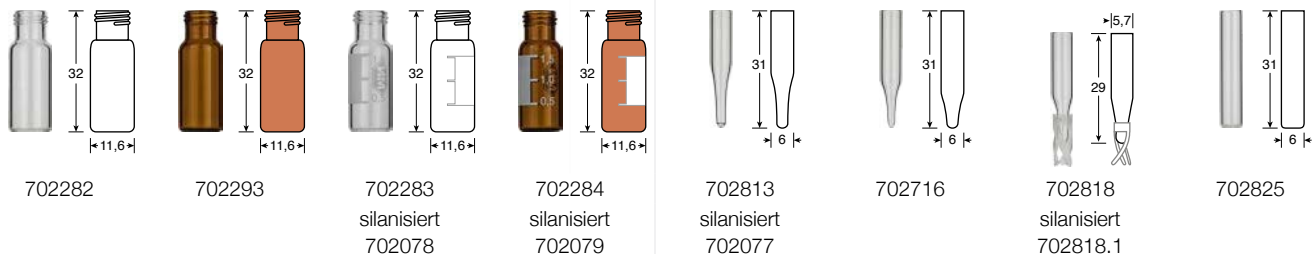


★ Hauptmerkmale

- Universell auf fast allen HPLC und GC Autosamplern einsetzbar
- Große Auswahl an Flaschen und Verschlüssen
- Auch gebondete Verschlüsse lieferbar (Vorteil: selbst dicke und stumpfe HPLC-Nadeln können während der Penetration das Septum nicht in die Flasche drücken)
- Auch praktische Vial Kits mit je 100 Flaschen und Verschlüssen erhältlich
- Ab sofort 1,5 mL Polypropylen Flasche N 9 für spezielle Anwendungen (z. B. IC, CE, etc.)

Bestellinformation

Gewindeflaschen N 9, weite Öffnung (Kurzgewinde), und passende Mikroeinsätze

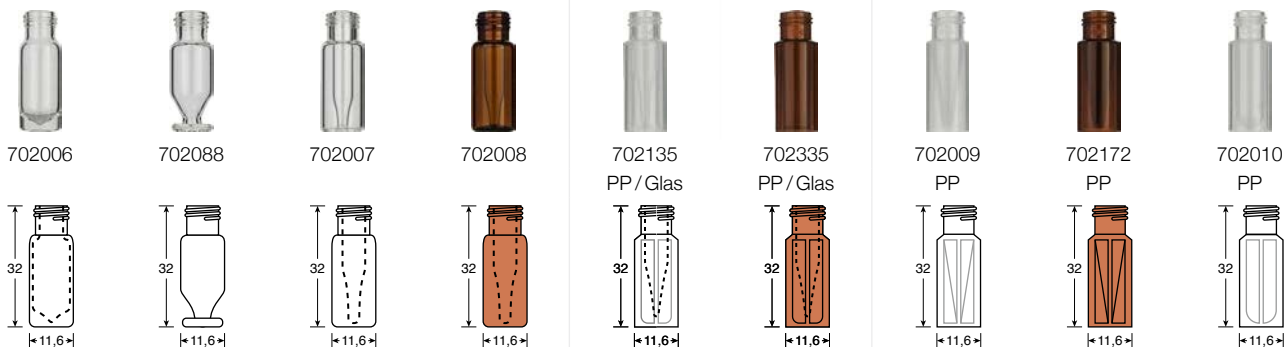


| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|--|-------------|--|-----------------|----------|
| Klar, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702282 |
| Braun, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702293 |
| Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702283 |
| wie zuvor, silanisiert | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702078 |
| Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702284 |
| wie zuvor, silanisiert | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702079 |
| Polypropylen, transparent, mit Füllmarkierungen | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702500 |
| Mikroersatz für weite Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze | 0,2 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702813 |
| wie zuvor, silanisiert | 0,2 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702077 |
| Mikroersatz für weite Öffnung, klar, konisch, 12 mm Spitze | 0,25 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702716 |
| Mikroersatz für weite Öffnung, klar, mit Kunststofffeder | 0,1 mL | 5,7 x 29 mm | 100 | 702818 |
| wie zuvor, silanisiert | 0,1 mL | 5,7 x 29 mm | 100 | 702818.1 |
| Mikroersatz für weite Öffnung, klar, flacher Boden | 0,3 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702825 |



Bestellinformation

Gewinde Mikroflaschen N 9, weite Öffnung (Kurzgewinde)



| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|--------|
| Mikroflasche, klar, 15 µL Innenkonus im soliden Glasboden | 1,1 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702006 |
| Mikroflasche, klar, konisch, mit rundem Glasstandfuß | 1,1 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702088 |
| Mikroflasche, klar, mit integriertem 0,2 mL Mikroinsert | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702007 |
| Mikroflasche, braun, mit integriertem 0,2 mL Mikroinsert | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702008 |
| Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702135 |
| Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702335 |
| Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Innenkonus | 0,3 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702009 |
| Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit Innenkonus | 0,3 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702172 |
| Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Rundbodeneinsatz | 0,7 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702010 |

Vormontierte Flaschen-Einsatz-Kombinationen mit Gewinde N 9

| Flaschenbeschreibung | Einsatzbeschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|--|-----------------|--------|
| Flasche 702282: 1,5 mL, klar, flacher Boden | vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze | 100 | 702177 |
| Flasche 702283: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze | 100 | 702178 |
| Flasche 702284: 1,5 mL, braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze | 100 | 702179 |

Weitere vormontierte Kombinationen auf Anfrage

Gebondete Schraubverschlüsse N 9 (Septum fest mit der Kappe verbunden, kann nicht entnommen werden)



| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|---------------------------------------|--------|-----------------|--------|
| N 9 PP gebondete Schraubkappe, blau, Loch | Red Rubber / TEF farblos | 1,0 mm | 100 | 702028 |
| N 9 PP gebondete Schraubkappe, blau, Loch | Silikon beige / PTFE weiß | 1,3 mm | 100 | 702026 |
| N 9 PP gebondete Schraubkappe, blau, Loch | Silikon beige / PTFE weiß, geschlitzt | 1,3 mm | 100 | 702027 |









































Gewindeflaschen und Verschlüsse N 9



Bestellinformation

Fertig montierte Schraubverschlüsse N 9

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF | |
|--|--|--|--|--|--|
|  702029 |  702031 | | | | |
|  702032 |  | | | | |
| N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch | PTFE virginal, weiß | 0,25 mm | 100 | 702029 | |
| N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch | PTFE virginal, weiß | 0,25 mm | 100 | 702031 | |
| N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen | PTFE virginal, weiß | 0,25 mm | 100 | 702032 | |
|  702030 |  702732 |  702080 |  702081 |  702082 |  702147 |
|  702033 |  | | | | |
| N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702030 | |
| N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702732 | |
| N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702080 | |
| N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702081 | |
| N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702082 | |
| N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702147 | |
| N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702033 | |
|  702287 |  702287.1 |  702036 |  702037 |  702038 |  702107 |
|  702034 |  | | | | |
| N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702287 | |
| N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702287.1 | |
| N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702036 | |
| N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702037 | |
| N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702038 | |
| N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702107 | |
| N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702034 | |
|  702288 |  702288.1 |  702039 |  702040 |  702083 |  702109 |
| N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702288 | |
| N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702288.1 | |
| N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702039 | |
| N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702040 | |
| N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702083 | |
| N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702109 | |
|  702286 |  702035 |  702158 |  702084 |  702085 |  702159 |
| N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702286 | |
| N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702035 | |
| N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702158 | |
| N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702084 | |
| N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702085 | |
| N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702159 | |
|  702160 |  702161 |  702162 |  702163 |  702164 |  702165 |
| N 9 PP Schraubkappe, transparent, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702160 | |
| N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702161 | |
| N 9 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702162 | |
| N 9 PP Schraubkappe, rot, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702163 | |
| N 9 PP Schraubkappe, grün, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702164 | |
| N 9 PP Schraubkappe, gelb, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702165 | |



Bestellinformation

N 9 Septen für Schraubkappen N 9

| Material | Abbildung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--------------------------------------|-----------|---------|-----------------|--------|
| PTFE virginal, weiß | | 0,25 mm | 100 | 702043 |
| Red Rubber / FEP farblos | | 1,0 mm | 100 | 702041 |
| Silikon weiß / PTFE rot | | 1,0 mm | 100 | 702042 |
| Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | | 1,0 mm | 100 | 702148 |

Vial Kits Gewinde N 9

je 100 Flaschen und Verschlüsse

| Flasche ↓ | Verschluss → | | | | |
|---|--------------|--------------|------------|------------|------------|
| | 702287.1 | 702288.1 | 702732 | 702026 | 702027 |
| 702282: 1,5 mL, klar, flacher Boden | 702201 | 702204 | 702207 | | 702244 |
| 702283: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 702202 | 702205 | 702208 | 702211 | 702213 |
| 702284: 1,5 mL, braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 702203 | 702206 | 702209 | 702212 | 702214 |
| 702009: 0,3 mL, PP, transparent, mit Innenkonus | | 702226 | | | |

Weitere Vial Kits auf Anfrage



Vial Kit mit Gewindeflaschen und Verschlüssen N 9



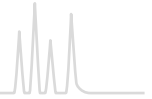
Vorverschlossene Flaschen-Verschluss-Kombination

Bestellinformation

Vorverschlossene Flaschen-Verschluss-Kombinationen mit Gewinde N 9

| Flaschenbeschreibung | Verschlussbeschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|---|-----------------|--------|
| Vorverschlossene Flaschen 702282: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung | verschraubt mit 702732: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Red Rubber/FEP farblos, 1,0 mm | 100 | 702857 |
| Vorverschlossene Flaschen 702283: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung | verschraubt mit 702732: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Red Rubber/FEP farblos, 1,0 mm | 100 | 702858 |
| Vorverschlossene Flaschen 702282: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung | verschraubt mit 702287.1: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Silikon weiß/PTFE rot, 1,0 mm | 100 | 702874 |
| Vorverschlossene Flaschen 702283: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung | verschraubt mit 702288.1: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Silikon weiß/PTFE blau, geschlitzt, 1,0 mm | 100 | 702863 |
| Vorverschlossene Flaschen 702284: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, braun, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung | verschraubt mit 702288.1: N 9 PP Schraubkappe, blau, Loch, Silikon weiß/PTFE blau, geschlitzt, 1,0 mm | 100 | 702873 |
| Vorverschlossene Flaschen 702283: 1,5 mL Gewindeflasche N 9, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung | verschraubt mit 702026: N 9 PP gebondete Schraubkappe, blau, Loch, Silikon beige / PTFE weiß, 1,3 mm | 100 | 702864 |

Weitere vorverschlossene Kombinationen auf Anfrage



Gewindeflaschen und Verschlüsse N 10



★ Hauptmerkmale

- Weite Öffnung zum leichteren Befüllen
- Aufgrund der Kappenhöhe nicht universell auf allen Geräten einsetzbar
- Umfangreiches Sortiment an gebondeten Schraubverschlüssen, bei denen Schraubkappe und Septum für eine sichere Penetration fest miteinander verbunden sind
- Vornehmlich verwendet auf Geräten von Jasco, Shimadzu® und PerkinElmer®
- Auf Wunsch können auch Vial Kits mit je 100 Flaschen und Verschlüssen geliefert werden

Bestellinformation

Gewindeflaschen N 10, weite Öffnung (Gewinde 10-425), und passende Mikroeinsätze



| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|--|-------------|--|-----------------|----------|
| Klar, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702011 |
| Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702012 |
| Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702013 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze | 0,2 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702813 |
| wie zuvor, silanisiert | 0,2 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702077 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 12 mm Spitze | 0,25 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702716 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, mit Kunststofffeder | 0,1 mL | 5,7 x 29 mm | 100 | 702818 |
| wie zuvor, silanisiert | 0,1 mL | 5,7 x 29 mm | 100 | 702818.1 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, flacher Boden | 0,3 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702825 |

Schraubverschlüsse N 10 und leere Schraubkappen N 10



| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--|--------------------------------------|--------|-----------------|--------|
| N 10 PP gebondete Schraubkappe*, schwarz, Loch | Red Rubber / TEF farblos | 1,0 mm | 100 | 702044 |
| N 10 PP gebondete Schraubkappe*, schwarz, Loch | Silikon weiß / PTFE beige | 1,5 mm | 100 | 702045 |
| N 10 PP gebondete Schraubkappe*, schwarz, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702046 |
| N 10 PP gebondete Schraubkappe*, schwarz, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | 1,5 mm | 100 | 702047 |
| N 10 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702048 |
| N 10 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702049 |

* Septum ist fest mit der Kappe verbunden, kann nicht entnommen werden



Rollrandflaschen und Verschlüsse N 11



★ Hauptmerkmale

- Große Auswahl an Standard-Rollrandflaschen (mit enger oder weiter Öffnung), sowie Rollrand Mikroflaschen für kleinere Probenvolumina
- Preisgünstige Verschlussvarianten: Naturkautschuk / TEF (2-lagig), Naturkautschuk / Butyl / TEF (3-lagig) oder Red Rubber / FEP (2-lagig)
- Für kritische Anwendungen: analytisch reines Silikon / PTFE Septenmaterial mit geringerer Fragmentierung
- Magnetischer Verschluss: REF 702879 für den Einsatz auf CTC GC PAL
- Manuelle und elektronische Bördelwerkzeuge N 11 auf den Seiten 110 bzw. 130–131

Bestellinformation

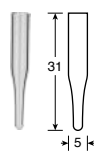
Rollrandflaschen N 11, enge Öffnung, und passende Mikroeinsätze



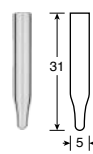
70201CG



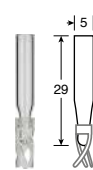
70214CG



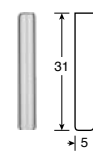
702968



702968.1



702824



702005

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|-----------|
| Klar, flacher Boden, enge Öffnung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 70201CG |
| Braun, flacher Boden, enge Öffnung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 70214CG |
| Mikroinsert für enge Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze | 0,1 mL | 5 x 31 mm | 100 | 702968* |
| Mikroinsert für enge Öffnung, klar, konisch, 9 mm Spitze | 0,15 mL | 5 x 31 mm | 100 | 702968.1* |
| Mikroinsert für enge Öffnung, klar, mit Kunststofffeder | 0,1 mL | 5 x 29 mm | 100 | 702824 |
| Mikroinsert für enge Öffnung, klar, flacher Boden | 0,25 mL | 5 x 31 mm | 100 | 702005 |

* Optional können Metallfedern 702974.1 in Kombination mit diesen Produkten verwendet werden, um die Einsätze in der Flasche nach oben zu drücken.

Rollrandflaschen N 11, weite Öffnung, und passende Mikroeinsätze



70201HP



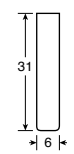
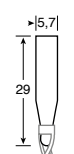
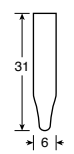
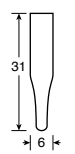
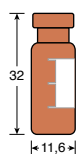
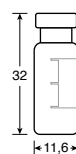
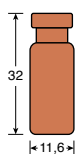
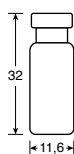
70201HP.2

702885
silanisiert
702075702892
silanisiert
702076702813
silanisiert
702077

702716

702818
silanisiert
702818.1

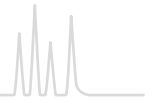
702825



| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|-----------|
| Klar, flacher Boden, weite Öffnung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 70201HP |
| Braun, flacher Boden, weite Öffnung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 70201HP.2 |
| Klar, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702885 |
| wie zuvor, silanisiert | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702075 |
| Braun, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702892 |
| wie zuvor, silanisiert | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702076 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze | 0,2 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702813 |
| wie zuvor, silanisiert | 0,2 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702077 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 12 mm Spitze | 0,25 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702716 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, mit Kunststofffeder | 0,1 mL | 5,7 x 29 mm | 100 | 702818 |
| wie zuvor, silanisiert | 0,1 mL | 5,7 x 29 mm | 100 | 702818.1 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, flacher Boden | 0,3 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702825 |



Rollrandflaschen und Verschlüsse N 11



Bestellinformation

Rollrand Mikroflaschen N 11



| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|--|-------------|--|-----------------|--------|
| Mikroflasche, klar, flacher Boden 15 µL Innenkonus im soliden Glasboden | 1,1 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702888 |
| Mikroflasche, klar, konisch mit rundem Glasstandfuß | 1,1 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702015 |
| Mikroflasche, braun, konisch mit rundem Glasstandfuß | 1,1 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702016 |
| Mikroflasche, klar, konisch | 1,1 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702141 |
| Mikroflasche, klar, mit integriertem 0,2 mL Mikroeinsatz | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702891 |
| Mikroflasche, braun, mit integriertem 0,2 mL Mikroeinsatz | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702014 |
| Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702134 |
| Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702334 |
| Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Innenkonus | 0,3 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702809 |
| Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit Innenkonus | 0,3 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702173 |
| Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Rundbodeneinsatz | 0,7 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702174 |

Fertig montierte Aluminium Bördelverschlüsse N 11



| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--|---|---------|-----------------|---------|
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | PTFE virginal, weiß | 0,25 mm | 100 | 70284 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, rolliert, Loch | O-Ring + Aluminium Septum, TPF (Total Phthalate Free) | 0,1 mm | 100 | 702175 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos | 1,3 mm | 100 | 70231 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Naturkautschuk rot-orange / TEF farblos | 1,0 mm | 100 | 702001 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702730* |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos | 1,0 mm | 100 | 70256 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, grün, Loch | wie zuvor | 1,0 mm | 100 | 70231.1 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, rot, Loch | wie zuvor | 1,0 mm | 100 | 70231.2 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, blau, Loch | wie zuvor | 1,0 mm | 100 | 70231.3 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, gold, Loch | wie zuvor | 1,0 mm | 100 | 70231.4 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | PTFE grau / Butyl beige / PTFE grau | 1,3 mm | 100 | 70239 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,3 mm | 100 | 70288 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, grün, Loch | wie zuvor | 1,3 mm | 100 | 70288.1 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, rot, Loch | wie zuvor | 1,3 mm | 100 | 70288.2 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, blau, Loch | wie zuvor | 1,3 mm | 100 | 70288.3 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, kreuzgeschlitzt | 1,5 mm | 100 | 702823* |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702995* |
| N 11 PE Kappe, transparent, geschlossen, mit dünner Durchstichstelle | | | 100 | 702401 |

*Auf Wunsch auch in den Kappenfarben grün, rot und blau



Bestellinformation

Spezielle, fertig montierte Bördelverschlüsse N 11



702146



702879



702801

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--|-------------------------|--------|-----------------|--------|
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Viton schwarz | 1,0 mm | 100 | 702146 |
| N 11 magnetische Bördelkappe, gold, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702879 |
| N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | ohne Dichtscheibe | – | 100 | 702801 |

N 11 Septen für Bördelkappen N 11

| Material | Abbildung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--------------------------|-----------|---------|-----------------|--------|
| PTFE virginal, weiß | | 0,25 mm | 100 | 70262 |
| Red Rubber / FEP farblos | | 1,0 mm | 100 | 702065 |

Vial Kits Rollrand N 11

je 100 Flaschen und Verschlüsse

| Flasche ↓ | Verschluss → | | | |
|--|--------------|--------|--------|--------|
| | | | | |
| | 70288 | 702995 | 70256 | 702001 |
| 70201HP: 1,5 mL, klar, flacher Boden | 702215 | 702218 | 702222 | |
| 702885: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 702216 | 702219 | 702223 | 702253 |
| 702892: 1,5 mL, braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 702217 | 702221 | 702224 | 702254 |

Weitere Vial Kits auf Anfrage



Vial Kit mit Rollrandflaschen und Bördelverschlüssen N 11



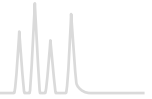
Vorverschlossene Flaschen-Verschluss-Kombination

Bestellinformation

Vorverschlossene Flaschen-Verschluss-Kombinationen mit Rollrand N 11

| Flaschenbeschreibung | Verschlussbeschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|---|-----------------|----------|
| Vorverschlossene Flaschen 70201CG: 1,5 mL Rollrandflasche N 11, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, enge Öffnung | verbördelt mit 70256: N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch, Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos, 1,0 mm | 100 | 702881 |
| Vorverschlossene Flaschen 70201HP: 1,5 mL Rollrandflasche N 11, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung | verbördelt mit 70256: N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch, Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos, 1,0 mm | 100 | 702101HP |
| Vorverschlossene Flaschen 702892: 1,5 mL Rollrandflasche N 11, 11,6 x 32 mm, braun, flacher Boden, weite Öffnung, Schriftfeld und Markierung | verbördelt mit 70256: N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch, Naturkautschuk / Butyl rot-orange / TEF farblos, 1,0 mm | 100 | 702859 |
| Vorverschlossene Flaschen 70201HP: 1,5 mL Rollrandflasche N 11, 11,6 x 32 mm, klar, flacher Boden, weite Öffnung | verbördelt mit 702995: N 11 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch, PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot, 1,0 mm | 100 | 702867 |

Weitere vorverschlossene Kombinationen auf Anfrage



Bestellinformation

Bördelwerkzeuge N 11

| Art des Bördelwerkzeuges | | Packungseinheit | REF |
|---|--|-----------------|-----------|
| Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 11 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735111 |
| Manuelle Öffnungszange (Standard) für 11 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735911 |
| Manuelle Öffnungszange (Plier Style) für 11 mm und 20 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735911.20 |
| Ergonomische Verschließzange für 11 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735211 |
| Ergonomische Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735311 |
| Elektronische Verschließzange für 11 mm Aluminium Bördelkappen (akkubetrieben) | | 1 | 735511 |
| Elektronische Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen (akkubetrieben) | | 1 | 735611 |
| Elektronisches Hochleistungsbördelgerät mit Netzteil | | 1 | 735700 |
| Verschließkopf für 11 mm Bördelkappen (Aluminium, magnetisch) | | 1 | 735711 |
| Öffnungskopf für 11 mm Bördelkappen (Aluminium, magnetisch) | | 1 | 735811 |
| Stativ für elektronische Bördelwerkzeuge | | 1 | 735501 |
| Ersatzbatterie 6.4 Volt, 8,6 Wh für 735511, 735611 | | 1 | 735500 |



Optimales Verbördeln

Für eine optimale Verbördelung sollte das Bördelgerät justiert werden auf:

- Art und Höhe des Rollrandes der Flasche
- Die Dicke und Härte des Septums
- Die Beschaffenheit der Kappe (Typ, Material)

Schauen Sie hierzu in die jeweilige Geräteanleitung.

Permanente Kontrolle des Bördelergebnisses und damit der Bördelinstellungen ist notwendig

Eine fehlerhafte Verbördelung erkennt man an:



Kappendeformation



Hochgezogener Lochrand



Starke Faltenbildung



Eingesogenes Septum



Kappe lässt sich mit wenig Kraftaufwand drehen



Schnappingflaschen und Verschlüsse N 11

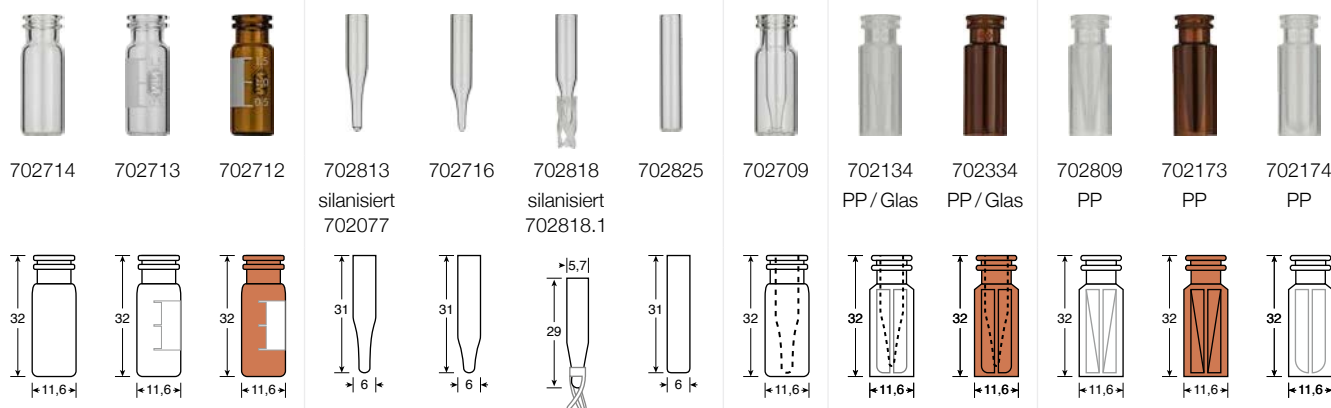
★ Hauptmerkmale

- Schnelle und einfach zu handhabende Verschlussstechnik, die jedoch ausschließlich in der HPLC verwendet werden sollte
- Auf allen gängigen HPLC-Auto-samplern einsetzbar
- Alternativ können die Schnappingflaschen N 11 mit Bördelverschlüssen N 11 verschlossen werden (siehe vorhergehende Seiten).
- 0,3 und 0,7 mL Schnappingflaschen aus Polypropylen für spezielle Anwendungen, z. B. für die Ionenchromatographie
- Gängigste Verschlussvariante mit kreuzgeschlitztem Silikon / PTFE Septum, das der relativ dicken und stumpfen HPLC-Nadel eine Penetrationshilfe bietet
- Außer den etwas schwergängigen, harten Schnappingkappen in transparent und blau auch leichter zu handhabende, weiche Kappen in hellblau erhältlich.



Bestellinformation

Schnappingflaschen N 11, weite Öffnung, und passende Mikroinserte



| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|----------|
| Klar, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702714 |
| Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702713 |
| Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702712 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 15 mm Spitze | 0,2 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702813 |
| wie zuvor, silanisiert | 0,2 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702077 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, konisch, 12 mm Spitze | 0,25 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702716 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, mit Kunststofffeder | 0,1 mL | 5,7 x 29 mm | 100 | 702818 |
| wie zuvor, silanisiert | 0,1 mL | 5,7 x 29 mm | 100 | 702818.1 |
| Mikroinsert für weite Öffnung, klar, flacher Boden | 0,3 mL | 6 x 31 mm | 100 | 702825 |
| Mikroflasche, klar, mit integriertem 0,2 mL Mikroinsert | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702709 |
| Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702134 |
| Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit integriertem 0,2 mL Glaseinsatz, konisch | 0,2 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702334 |
| Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Innenkonus | 0,3 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702809 |
| Mikroflasche, Polypropylen, braun, mit Innenkonus | 0,3 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702173 |
| Mikroflasche, Polypropylen, transparent, mit Rundbodeneinsatz | 0,7 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702174 |

Vormontierte Flaschen-Einsatz-Kombinationen mit Schnapping N 11

| Flaschenbeschreibung | Einsatzbeschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|--|-----------------|--------|
| Flasche 702714: 1,5 mL, klar, flacher Boden | vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze | 100 | 702170 |
| Flasche 702713: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | vormontiert mit Einsatz 702813: 0,2 mL, konisch, 15 mm Spitze | 100 | 702176 |

Weitere vormontierte Kombinationen auf Anfrage



Schnappingflaschen und Verschlüsse N 11



Bestellinformation

Fertig montierte Schnappingverschlüsse N 11

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--|---|--------|-----------------|-------------|
| Harte Kappen, blau bzw. transparent | | | | |
| N 11 PE Schnappingkappe, transparent, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702731 |
| N 11 PE Schnappingkappe, blau, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702063 |
| N 11 PE Schnappingkappe, transparent, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702710 |
| N 11 PE Schnappingkappe, blau, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702710.1 |
| N 11 PE Schnappingkappe, transparent, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, kreuzgeschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702064 |
| N 11 PE Schnappingkappe, blau, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, kreuzgeschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702717.2 |
| N 11 PE Schnappingkappe, transparent, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702718 |
| N 11 PE Schnappingkappe, blau, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702718.1 |
| Weiche Kappen, hellblau | | | | |
| N 11 PE Schnappingkappe, weich, hellblau, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702063.2080 |
| N 11 PE Schnappingkappe, weich, hellblau, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702710.2080 |
| N 11 PE Schnappingkappe, weich, hellblau, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, kreuzgeschlitzt | 1,0 mm | 100 | 702717.2080 |
| N 11 PE Schnappingkappe, weich, hellblau, Loch | PTFE rot / Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702718.2080 |
| N 11 PE Kappe, transparent, geschlossen, mit dünner Durchstichstelle | | | 100 | 702401 |

Vial Kits Schnapping N 11

je 100 Flaschen und Verschlüsse

| Flasche ↓ | Verschluss → | 702710 | 702064 | 702731 | 702718 |
|--|--------------|--------|--------|--------|--------|
| 702714: 1,5 mL, klar, flacher Boden | | 702225 | 702228 | 702232 | 702235 |
| 702713: 1,5 mL, klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | | 702719 | 702229 | 702233 | 702236 |
| 702712: 1,5 mL, braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | | 702227 | 702231 | 702234 | 702237 |

Weitere Vial Kits auf Anfrage





Bestellinformation

Flaschenbehälter für Gewindeflaschen N 8 / N 9 / N 10 sowie Rollrand- und Schnappingflaschen N 11

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| 81 Positionen Behälter blau, mit festem Gefacheinsatz für Flaschen 11,6 x 32 mm, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 45 mm, kodiert, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke) | 1 | 702514 |



Spezielle Flaschen für spezielle Anwendungen

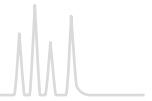
Silanisierte Glasflaschen / Kunststoffflaschen / Kunststoffflaschen mit Glaseinsatz

- Silanisierte Glasflaschen
Silanisierte Glasflaschen haben eine deaktivierte Glasinnenoberfläche, um die Adsorption von polaren Substanzen zu reduzieren. Deshalb finden diese häufig Anwendung in der Analyse von Proteinen, Phenolen und Aminosäuren, die ohne eine Silanisierung der Glasoberfläche mit den OH-Gruppen des Glases reagieren und an der normalerweise polaren Glasoberfläche anhaften würden. Auch bei sehr pH-empfindlichen und wässrigen Proben ist die Verwendung von silanisierten Flaschen bzw. Mikroeinsätzen empfehlenswert.
- Kunststoffflaschen
Für einige Anwendungen sind Glasflaschen aufgrund ihrer Zusammensetzung und ihrer chemischen Eigenschaften nicht geeignet. Zu diesen zählen u.a. die Schwermetallanalyse, Wasser- und Proteinanalysen, Atomadsorption, Kapillarelektrophorese (CE) und die Ionenchromatographie (IC). Für diese Fälle stehen hochreine Polypropylen Flaschen mit 1,5 mL, 0,3 mL und 0,7 mL Volumen in transparenter und brauner Ausführung zur Verfügung.
- Kunststoffflaschen mit Glaseinsatz
Kunststoffflaschen mit Glaseinsatz stellen die robustere und preisgünstigere Alternative zu Glasflaschen mit fest integrierten Glas-Mikroeinsätzen für kleine Probenvolumen (0,2 mL) dar. Die gebrauchsfertige und gut zu handhabende Flaschen-Einsatz-Kombination mit hoher Transparenz gewährleistet eine 100-prozentige Zentrität des Einsatzes und eine ausgezeichnete Abdichtung der Mikroprobe. Aufgrund der Kunststoffaußenschale sind diese wesentlich sicherer als die glasbruchempfindlichen Glas-in-Glas-Systeme.





Rollrandflaschen und Verschlüsse N 13



Rollrandflaschen und Verschlüsse N 13



★ Hauptmerkmale

- Einsatz dieser Flaschen und Verschlüsse eher im Packmittelbereich
- Verschließzange sowohl für Aluminium Bördelkappen als auch für Flip Top / Flip Off Kappen erhältlich
- Das nur zentrisch mit PTFE laminierte, häufig als Pharma-Fix-Scheibe bezeichnete Butyl / PTFE Septum zeichnet sich durch eine exzellente Abdichtung auf den Glasrändern aus.

Bestellinformation

Rollrandflaschen N 13



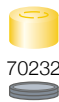
70203

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---------------------|-------------|--|-----------------|-------|
| Klar, flacher Boden | 2 mL | 13,75 x 35 mm | 100 | 70203 |

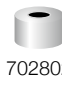
Fertig montierte Bördelverschlüsse N 13 und leere Bördelkappen N 13



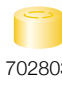
70257



70232



702802



702803

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--|-------------------------------|-------|-----------------|--------|
| N 13 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Butyl dunkelgrau / PTFE grau* | 2 mm | 100 | 70257 |
| N 13 Aluminium Mittelabrissskappe, gold | Butyl dunkelgrau / PTFE grau* | 2 mm | 100 | 70232 |
| N 13 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702802 |
| N 13 Aluminium Mittelabrissskappe, gold | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702803 |

* nur zentrisch mit PTFE laminiert, typischerweise mit Pharma-Fix bezeichnet

Bördelwerkzeuge N 13

| Art des Bördelwerkzeuges | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|--------|
| Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 13 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735113 |
| Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 13 mm Flip Top/Flip Off Kappen | 1 | 735133 |
| Manuelle Öffnungszange (Standard) für 13 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735913 |

Flaschenbehälter für Rollrand- und Gewindeflaschen N 13

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| 49 Positionen Behälter blau, mit festem Gefacheinsatz für Rollrand- und Gewindeflaschen N 13, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 50 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke) | 1 | 702515 |





Gewindeflaschen und Verschlüsse N 13



★ Hauptmerkmale

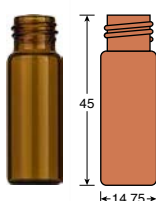
- In der Regel für großvolumige Proben in der HPLC eingesetzt
- In Kombination mit geschlossenen Schraubverschlüssen für die Probenaufbewahrung geeignet (siehe Seite 116/117)
- Der passende Mikroinsert wird mittels Metallfeder in der Flasche zentriert.
- Außer bereits fertig montierten Verschlüssen sind auch einzelne Dichtscheiben (PTFE virginal, Red Rubber / FEP und Silikon / PTFE) sowie offene und geschlossene leere Schraubkappen lieferbar.

Bestellinformation

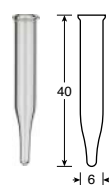
Gewindeflaschen N 13 (Gewinde 13-425) und passender Mikroinsert



702962



702973



702972



702974

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|--------|
| Klar, flacher Boden | 4 mL | 14,75 x 45 mm | 100 | 702962 |
| Braun, flacher Boden | 4 mL | 14,75 x 45 mm | 100 | 702973 |
| Mikroinsert, klar, konisch, Metallfeder notwendig | 0,3 mL | 6 x 40 mm | 100 | 702972 |
| Metallfeder für 702972 | - | - | 100 | 702974 |

Fertig montierte Schraubverschlüsse und leere Schraubkappen N 13



702103



702050



702051



702926



702052



702963

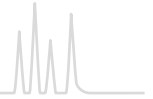


702966

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|---|--------|-----------------|--------|
| N 13 Schraubkappe (13-425), grün, geschlossen | F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden) | 1,5 mm | 100 | 702103 |
| N 13 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | Red Rubber / FEP farblos | 1,5 mm | 100 | 702050 |
| wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe | Red Rubber / FEP farblos | 1,5 mm | 100 | 702051 |
| N 13 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | Silikon weiß / PTFE rot | 1,3 mm | 100 | 702926 |
| wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe | Silikon weiß / PTFE rot | 1,3 mm | 100 | 702052 |
| N 13 PP Schraubkappe, schwarz, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702963 |
| wie zuvor, aber geschlossene Kappe | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702966 |

N 12 Septen für Schraubkappen N 13

| Material | Abbildung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--------------------------|-----------|---------|-----------------|--------|
| PTFE virginal, weiß | | 0,25 mm | 100 | 70260 |
| Red Rubber / FEP farblos | | 1,5 mm | 100 | 702053 |
| Silikon weiß / PTFE rot | | 1,3 mm | 100 | 702292 |



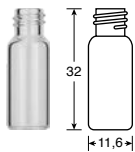
Gewindeflaschen zur Aufbewahrung flüssiger Substanzen



★ Hauptmerkmale

- Nutzvolumina von 1,5 bis 24 mL
- Gewindegrößen N 8, N 9, N 13, N 15, N 18 und N 20 erhältlich
- Passende geschlossene Schraubverschlüsse mit verschiedenen Septenmaterialien

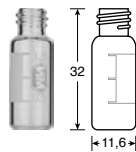
Bestellinformation



70213



70213.2



702004



702893



702068



702066

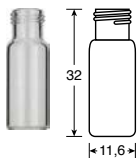
Gewindeflaschen N 8, enge Öffnung (Gewinde 8-425)

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|--|-------------|--|-----------------|---------|
| Klar, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 70213 |
| Braun, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 70213.2 |
| Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702004 |
| Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702893 |

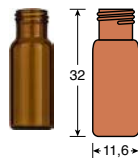
Geschlossene Schraubverschlüsse N 8

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|--------------------------|--------|-----------------|--------|
| N 8 PP Schraubkappe, schwarz, geschlossen | Red Rubber / FEP farblos | 1,3 mm | 100 | 702068 |
| N 8 PP Schraubkappe, schwarz, geschlossen | Silikon weiß / PTFE rot | 1,3 mm | 100 | 702066 |

Bestellinformation



702282



702293



702283



702284



702032



702033



702034

Gewindeflaschen N 9, weite Öffnung (Kurzgewinde)

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|--|-------------|--|-----------------|--------|
| Klar, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702282 |
| Braun, flacher Boden | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702293 |
| Klar, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702283 |
| wie zuvor, silanisiert | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702078 |
| Braun, flacher Boden, Schriftfeld und Markierung | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702284 |
| wie zuvor, silanisiert | 1,5 mL | 11,6 x 32 mm | 100 | 702079 |

Geschlossene Schraubverschlüsse N 9

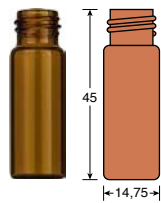
| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---------------------------------------|--------------------------|---------|-----------------|--------|
| N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen | PTFE virginal, weiß | 0,25 mm | 100 | 702032 |
| N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen | Red Rubber / FEP farblos | 1,0 mm | 100 | 702033 |
| N 9 PP Schraubkappe blau, geschlossen | Silikon weiß / PTFE rot | 1,0 mm | 100 | 702034 |



Bestellinformation



702962



702973



702103



702051



702052

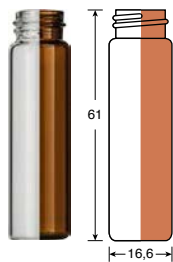
Gewindeflaschen N 13 (Gewinde 13-425)

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|----------------------|-------------|--|-----------------|--------|
| Klar, flacher Boden | 4 mL | 14,75 x 45 mm | 100 | 702962 |
| Braun, flacher Boden | 4 mL | 14,75 x 45 mm | 100 | 702973 |

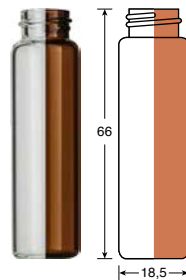
Geschlossene Schraubverschlüsse N 13

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|---|--------|-----------------|--------|
| N 13 Schraubkappe (13-425), grün, geschlossen | F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden) | 1,5 mm | 100 | 702103 |
| N 13 PP Schraubkappe, schwarz, geschlossen | Red Rubber / FEP farblos | 1,5 mm | 100 | 702051 |
| N 13 PP Schraubkappe, schwarz, geschlossen | Silikon weiß / PTFE rot | 1,3 mm | 100 | 702052 |

Bestellinformation



702096 / 702311



70285 / 702097



702104



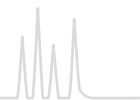
702180

Gewindeflaschen N 15 (Gewinde 15-425)

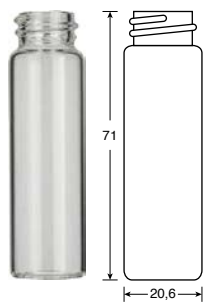
| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|--|-------------|--|-----------------|--------|
| Gewindeflasche N 15 (Gewinde 15-425), klar, flacher Boden | 8 mL | 16,6 x 61 mm | 100 | 702096 |
| Gewindeflasche N 15 (Gewinde 15-425), braun, flacher Boden | 8 mL | 16,6 x 61 mm | 100 | 702311 |
| Gewindeflasche N 15 (Gewinde 15-425), klar, flacher Boden | 12 mL | 18,5 x 66 mm | 100 | 70285 |
| Gewindeflasche N 15 (Gewinde 15-425), braun, flacher Boden | 12 mL | 18,5 x 66 mm | 100 | 702097 |

Schraubverschlüsse N 15

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--|---|--------|-----------------|--------|
| N 15 Schraubkappe (15-425), grün, geschlossen | F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden) | 1,5 mm | 100 | 702104 |
| N 15 PP gebondete Schraubkappe (15-425), schwarz, Loch | Silikon weiß / PTFE beige | 1,5 mm | 100 | 702180 |



Bestellinformation



702098



702105

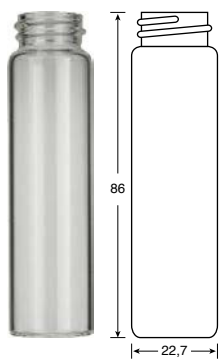
Gewindeflaschen N 18 (Gewinde 18-400)

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|--------|
| Gewindeflasche N 18 (Gewinde 18-400), klar, flacher Boden | 16 mL | 20,6 x 71 mm | 100 | 702098 |

Schraubverschlüsse N 18

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|---|--------|-----------------|--------|
| N 18 Schraubkappe (18-400), grün, geschlossen | F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden) | 1,5 mm | 100 | 702105 |

Bestellinformation



702099



702106



702181

Gewindeflaschen N 20 (Gewinde 20-400)

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|--------|
| Gewindeflasche N 20 (Gewinde 20-400), klar, flacher Boden | 24 mL | 22,7 x 86 mm | 100 | 702099 |

Schraubverschlüsse N 20

| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|---|--------|-----------------|--------|
| N 20 Schraubkappe (20-400), grün, geschlossen | F217 weiß / PTFE beige (fest verbunden) | 1,5 mm | 100 | 702106 |
| N 20 PP gebondete Schraubkappe (20-400), weiß, Loch | Silikon weiß / PTFE beige | 1,5 mm | 100 | 702181 |

Gewindeflaschen mit noch größeren Füllvolumen finden Sie auf Seite 127.



Schnappdeckelflaschen zur Aufbewahrung pulverförmiger Proben



★ Hauptmerkmale

- In den Größen N 18 und N 22 erhältlich
- Glas der 3. hydrolytischen Klasse
- Nutzvolumina von 5 bis 25 mL

Bestellinformation



70271



70272



70274

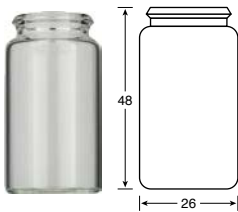
Schnappdeckelflaschen N 18

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---------------------------|-------------|--|-----------------|-------|
| N 18, klar, flacher Boden | 5 mL | 20 x 40 mm | 100 | 70271 |
| N 18, klar, flacher Boden | 10 mL | 22 x 50 mm | 100 | 70272 |

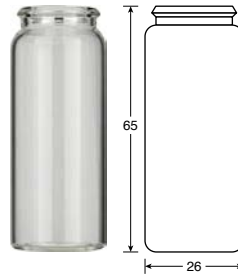
PE Schnappdeckel N 18

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|-------|
| N 18 PE Schnappdeckel, transparent, für 70271 und 70272 | 100 | 70274 |

Bestellinformation



702019



70273



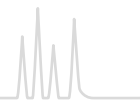
70275

Schnappdeckelflaschen N 22

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---------------------------|-------------|--|-----------------|--------|
| N 22, klar, flacher Boden | 15 mL | 26 x 48 mm | 100 | 702019 |
| N 22, klar, flacher Boden | 25 mL | 26 x 65 mm | 100 | 70273 |

PE Schnappdeckel N 22

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|-------|
| N 22 PE Schnappdeckel, transparent, für 702019 und 70273 | 100 | 70275 |



Flachbodengläser N 8 + N 12

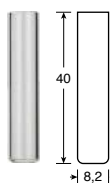


★ Hauptmerkmale

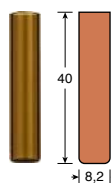
- Kostengünstige Kombination von Flasche und Verschluss für die HPLC
- Stopfen mit Diaphragma für eine sichere Penetration

- Häufig auf Waters® und Shimadzu® Geräten im Einsatz

Bestellinformation



70202.1



702017



702807

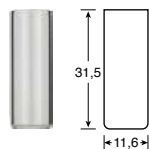
Flachbodengläser N 8 mit PE Stopfen

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---------------------------|-------------|--|-----------------|---------|
| N 8, klar, flacher Boden | 1 mL | 8,2 x 40 mm | 100 | 70202.1 |
| N 8, braun, flacher Boden | 1 mL | 8,2 x 40 mm | 100 | 702017 |

PE Stopfen N 8

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|--------|
| N 8 PE Stopfen, transparent, für 70202.1 und 702017 | 100 | 702807 |

Bestellinformation



702018



702054

Flachbodengläser N 12 mit PE Stopfen

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---------------------------|-------------|--|-----------------|--------|
| N 12, klar, flacher Boden | 2 mL | 11,6 x 31,5 mm | 100 | 702018 |

PE Stopfen N 12

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| N 12 PE Stopfen, transparent, für 702018 | 100 | 702054 |



Gewindeflaschen und magnetische Verschlüsse N 18



★ Hauptmerkmale

- Headspace Flaschen für bequeme, sichere und gleichmäßige Handhabung
- Hohe Dichtigkeit und hervorragende Reproduzierbarkeit des Verschließvorgangs (im Vergleich zum Bördeln)
- Geringere Septendicke von 1,5 mm (im Vergleich zu Bördelverschlüssen): bessere Penetration der Nadel und geringere Fragmentierung des Septums – besonders vorteilhaft für SPME-Anwendungen
- Verbesserte Instrumentengängigkeit bei Autosamplern mit Magneten (CTC Combi PAL und entsprechend baugleiche Geräte), da eine plane Kappenoberfläche für den Magneten gewährleistet und so ein Herunterfallen der gefüllten Flasche vom Magneten ausgeschlossen ist

Bestellinformation



Headspace Gewindeflaschen N 18

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|-------------------------|-------------|--|-----------------|----------|
| Klar, gerundeter Boden | 10 mL | 22,5 x 46,0 mm | 100 | 702866 |
| Klar, gerundeter Boden | 20 mL | 22,5 x 75,5 mm | 100 | 702826 |
| Braun, gerundeter Boden | 20 mL | 22,5 x 75,5 mm | 100 | 702826.2 |

Fertig montierte, magnetische Schraubverschlüsse N 18

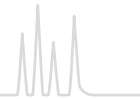
| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|--------------------------------------|--------|-----------------|--------|
| N 18 magnetische Schraubkappe, silber, Loch | Silikon blau transparent / PTFE weiß | 1,5 mm | 100 | 702827 |
| N 18 magnetische Schraubkappe, silber, Loch | Silikon weiß / PTFE blau | 1,5 mm | 100 | 702055 |
| N 18 magnetische Schraubkappe, silber, Loch | Silikon weiß / PTFE blau, geschlitzt | 1,5 mm | 100 | 702136 |
| N 18 magnetische Schraubkappe, silber, Loch | Red Rubber / TEF farblos | 1,5 mm | 100 | 702072 |

N 17 Septen für magnetische Schraubkappen N 18

| Material | Abbildung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--------------------------------------|-----------|--------|-----------------|--------|
| Silikon blau transparent / PTFE weiß | | 1,5 mm | 100 | 702981 |
| Silikon weiß / PTFE blau | | 1,5 mm | 100 | 702110 |

Flaschenbehälter für Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| 25 Positionen Behälter blau, mit lösem. Gefacheinsatz für Headspace Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20; Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 80 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke) | 1 | 702516 |



Rollrandflaschen und Verschlüsse N 20



★ Hauptmerkmale

- Vielfalt an Headspace Rollrandflaschen mit unterschiedlichen Volumina und Durchmessern
- Flacher DIN Rollrand mit stabiler Auflagefläche für das Septum (besonders geeignet bei hohem Flaschen- und HS Rollrand für Geräte bestimmter Hersteller (PerkinElmer®)).
- Zuordnung zu verschiedenen Geräteherstellern in Klammern
- Verschiedene Typen an Bördelverschlüssen je nach Gerät und Anwendung
- Bitte beachten Sie auch unsere diversen manuellen und elektronischen Bördelwerkzeuge

Bestellinformation

Headspace Rollrandflaschen N 20 (Volumen 5–10 mL)



70204.36



70215.36



702917



702020



70205.36



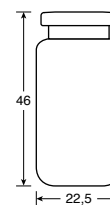
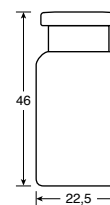
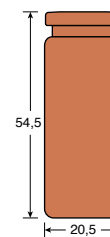
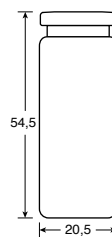
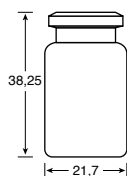
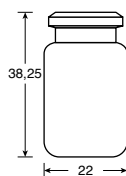
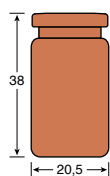
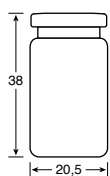
70216.36



702918



702924



| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|----------|
| Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Varian®) | 5 mL | 20,5 x 38,0 mm | 100 | 70204.36 |
| Braun, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Varian®) | 5 mL | 20,5 x 38,0 mm | 100 | 70215.36 |
| Klar, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand (PerkinElmer®) | 6 mL | 22,0 x 38,25 mm | 100 | 702917 |
| Klar, flacher Boden, abgeschrägter HS Rollrand (Metrohm®, Karl-Fischer-Titration) | 5 mL | 21,7 x 38,25 mm | 100 | 702020 |
| Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Varian®) | 10 mL | 20,5 x 54,5 mm | 100 | 70205.36 |
| Braun, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Varian®) | 10 mL | 20,5 x 54,5 mm | 100 | 70216.36 |
| Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Dani, Agilent®) | 10 mL | 22,5 x 46,0 mm | 100 | 702918 |
| Klar, gerundeter Boden, flacher DIN Rollrand (CTC) | 10 mL | 22,5 x 46,0 mm | 100 | 702924 |

Flaschenbehälter für Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20

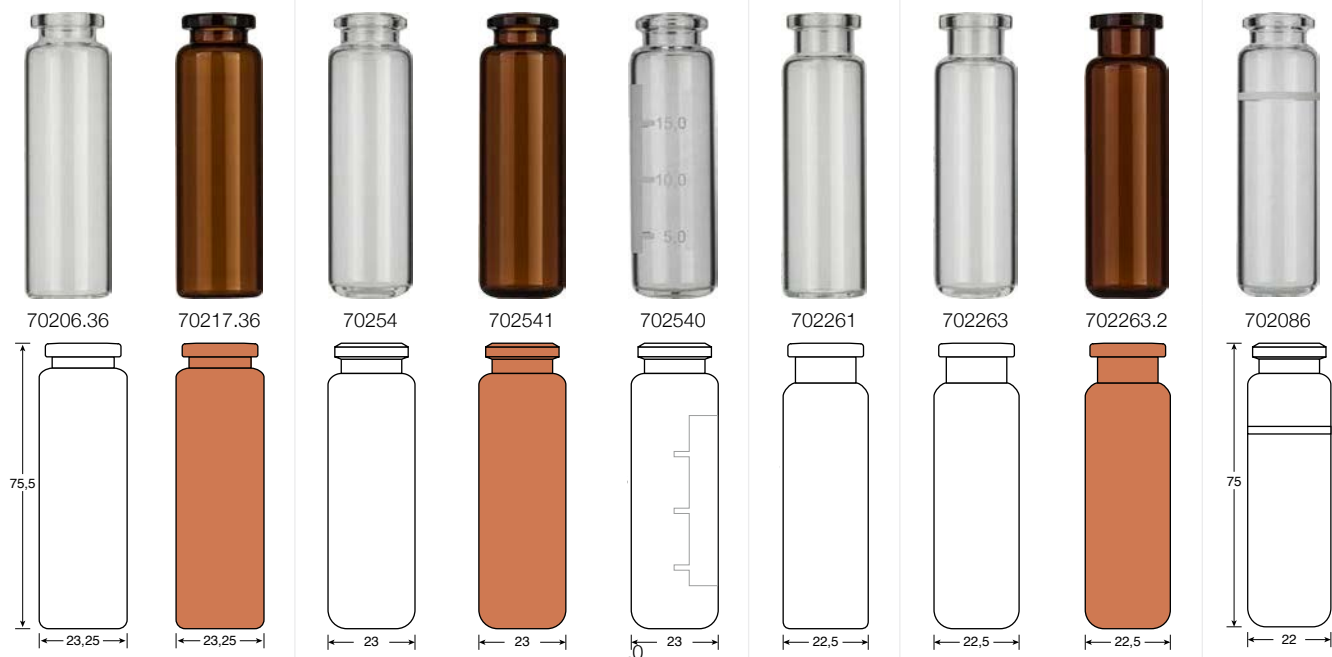
| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|--------|
| 25 Positionen Behälter blau, mit losem Gefacheinsatz für Headspace Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20; Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 80 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke) | 1 | 702516 |





Bestellinformation

Rollrandflaschen N 20 (Volumen 20 mL)

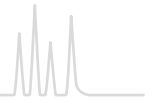


| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|----------|
| Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand | 20 mL | 23,25 x 75,5 mm | 100 | 70206.36 |
| Braun, flacher Boden, flacher DIN Rollrand | 20 mL | 23,25 x 75,5 mm | 100 | 70217.36 |
| Klar, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand (PerkinElmer®) | 20 mL | 23,0 x 75,5 mm | 100 | 70254 |
| Braun, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand (PerkinElmer®) | 20 mL | 23,0 x 75,5 mm | 100 | 702541 |
| Klar, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand, mit Schriftfeld (PerkinElmer®) | 20 mL | 23,0 x 75,5 mm | 100 | 702540 |
| Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (Dani, Agilent®) | 20 mL | 22,5 x 75,5 mm | 100 | 702261 |
| Klar, gerundeter Boden, flacher DIN Rollrand (CTC) | 20 mL | 22,5 x 75,5 mm | 100 | 702263 |
| Braun, gerundeter Boden, flacher DIN Rollrand (CTC) | 20 mL | 22,5 x 75,5 mm | 100 | 702263.2 |
| Klar, gerundeter Boden, abgeschrägter HS Rollrand, Eichstrich bei 15 mL | 20 mL | 22,0 x 75,0 mm | 100 | 702086 |

Bestellinformation

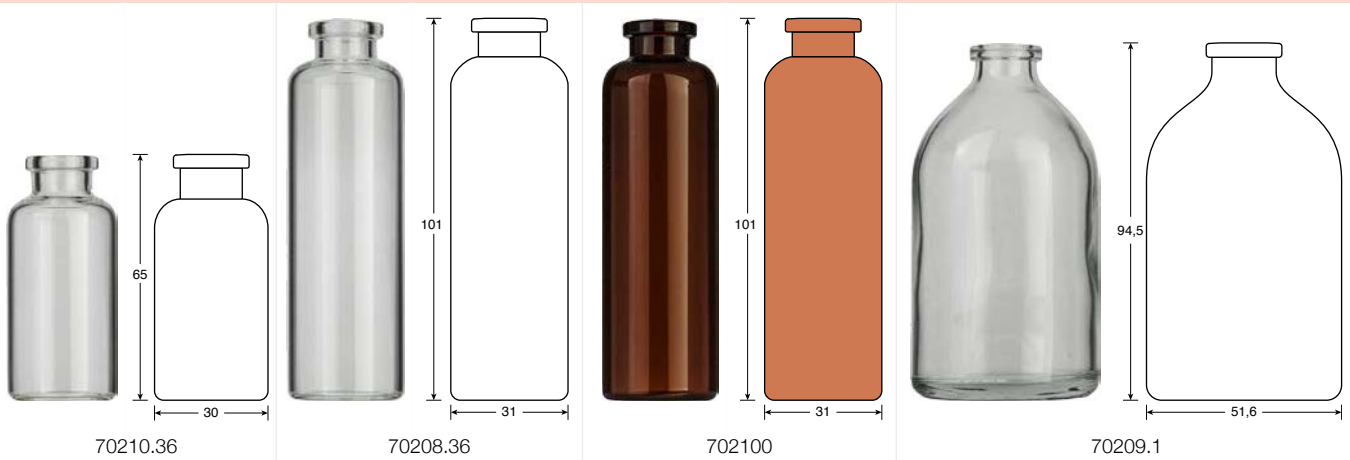
Bördelwerkzeuge N 20

| Art des Bördelwerkzeuges | | Packungseinheit | REF |
|---|--|-----------------|-----------|
| Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 20 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735120 |
| Manuelle Verschließzange (Standard), höhenverstellbar, für 20 mm Flip Top / Flip Off Kappen | | 1 | 735132 |
| Manuelle Öffnungszange (Standard) für 20 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735920 |
| Manuelle Öffnungszange (Plier Style) für 11 mm und 20 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735911.20 |
| Ergonomische Verschließzange für 20 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735220 |
| Ergonomische Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen | | 1 | 735320 |
| Elektronische Verschließzange für 20 mm Aluminium Bördelkappen (akkubetrieben) | | 1 | 735520 |
| Elektronische Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen (akkubetrieben) | | 1 | 735620 |
| Elektronisches Hochleistungsbördelgerät mit Netzteil | | 1 | 735700 |
| Verschließkopf für 20 mm Bördelkappen (Aluminium, magnetisch, Bimetall) | | 1 | 735720 |
| Öffnungskopf für 20 mm Bördelkappen (Aluminium, magnetisch, Bimetall) | | 1 | 735820 |



Bestellinformation

Rollrandflaschen N 20 (Volumen > 20 mL)



| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|---|-------------|--|-----------------|----------|
| Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand | 25 mL | 30 x 65 mm | 100 | 70210.36 |
| Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand | 50 mL | 31 x 101 mm | 100 | 70208.36 |
| Braun, flacher Boden, flacher DIN Rollrand | 50 mL | 31 x 101 mm | 100 | 702100 |
| Klar, flacher Boden, flacher DIN Rollrand (3. hydrolytische Klasse) | 100 mL | 51,6 x 94,5 mm | 60 | 70209.1 |



MACHEREY-NAGEL CHROMABOND® QuEChERS

Die „Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe“-Methode

- Hoher Probendurchsatz, da Arbeitsschritte schnell und einfach durchzuführen sind
- Für die Probenvorbereitung von vielen Pestiziden geeignet
- Breite Anwendbarkeit für verschiedenste Lebensmittel
- Geringe Menge an Lösemitteln
- Hohe Reproduzierbarkeit und Wiederfindungsraten
- Keine chlorierten Lösemittel



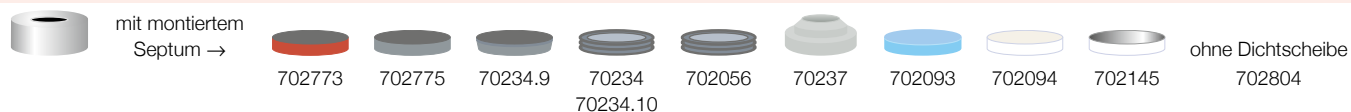
Nähere Informationen ab Seite 58 sowie online www.mn-net.com/quechers



Bestellinformation

Fertig montierte Bördelverschlüsse N 20

Lochkappen



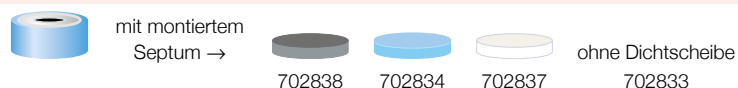
| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--|--|--------|-----------------|----------|
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Butyl rot / PTFE grau | 3 mm | 100 | 702773 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau | 3 mm | 100 | 702775 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Formscheibe Butyl / PTFE grau | 3 mm | 100 | 70234.9 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Butyl dunkelgrau / PTFE grau* | 3 mm | 100 | 70234 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Butyl dunkelgrau / PTFE grau*, hochrein | 3 mm | 100 | 70234.10 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, gold, Loch | Butyl dunkelgrau / PTFE grau* | 3 mm | 100 | 702056 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Butyl Stopfen grau, unmontiert (als Einzelteile) | - | je 100 | 70237 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Silikon blau transp. / PTFE farblos | 3 mm | 100 | 702093 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Silikon weiß / PTFE beige | 3 mm | 100 | 702094 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | Silikon weiß / FEP-/Aluminiumfolie silber | 3,2 mm | 100 | 702145 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, silber, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702804 |
| N 20 Aluminium Bördelkappe, gold, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702112 |

Überdruck-Sicherheitskappen



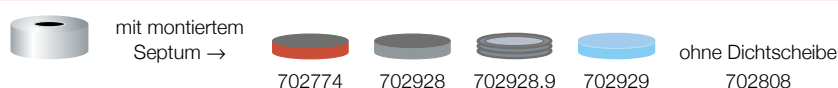
| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|-------------------------------------|-------|-----------------|---------|
| N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch | Butyl rot / PTFE grau | 3 mm | 100 | 702836 |
| N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch | Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau | 3 mm | 100 | 702829 |
| N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch | Formscheibe Butyl / PTFE grau | 3 mm | 100 | 70234.8 |
| N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch | Butyl dunkelgrau / PTFE grau* | 3 mm | 100 | 702071 |
| N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch | Silikon blau transp. / PTFE farblos | 3 mm | 100 | 702927 |
| N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch | Silikon weiß / PTFE beige | 3 mm | 100 | 702835 |
| N 20 Aluminium Überdruck-Sicherheitskappe, silber, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702799 |

Bimetall Bördelkappen



| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|--|-------------------------------------|-------|-----------------|--------|
| N 20 Bimetall Bördelkappe, blau / silber, Loch | Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau | 3 mm | 100 | 702838 |
| N 20 Bimetall Bördelkappe, blau / silber, Loch | Silikon blau transp. / PTFE farblos | 3 mm | 100 | 702834 |
| N 20 Bimetall Bördelkappe, blau / silber, Loch | Silikon weiß / PTFE beige | 3 mm | 100 | 702837 |
| N 20 Bimetall Bördelkappe, blau / silber, Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702833 |

Magnetische Bördelkappen

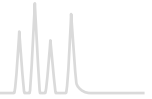


| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|-------------------------------------|-------|-----------------|----------|
| N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch | Butyl rot / PTFE grau | 3 mm | 100 | 702774 |
| N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch | Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau | 3 mm | 100 | 702928 |
| N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch | Butyl dunkelgrau / PTFE grau* | 3 mm | 100 | 702928.9 |
| N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch | Silikon blau transp. / PTFE farblos | 3 mm | 100 | 702929 |
| N 20 magnetische Bördelkappe, silber, 8 mm Loch | ohne Dichtscheibe | - | 100 | 702808 |

* nur zentrisch mit PTFE laminiert, typischerweise mit Pharma-Fix bezeichnet








Rollrandflaschen und Verschlüsse N 20








Bestellinformation

Fertig montierte Bördelverschlüsse N 20








Mittelabrisskappen

|  |  | 70233 |  |  | 70236 |  | 70236.1 | ohne Dichtscheibe |
|---|---|-------|---|---|-------|---|---------|-------------------|
| Kappenbeschreibung | | | Septenbeschreibung | | Dicke | Packungseinheit | REF | |
| N 20 Aluminium Mittelabrisskappe, gold | | | Butyl dunkelgrau / PTFE grau* | | 3 mm | 100 | 70233 | |
| N 20 Aluminium Mittelabrisskappe, silber | | | Butyl Stopfen grau, unmontiert (als Einzelteile) | | – | je 100 | 70236 | |
| N 20 Aluminium Mittelabrisskappe, silber | | | ohne Dichtscheibe | | – | 100 | 70236.1 | |

Ganzabrisskappen



|  |  | 70235 |  |  | 70238 |  | 702805 | ohne Dichtscheibe |
|---|---|-------|---|---|-------|---|--------|-------------------|
| Kappenbeschreibung | | | Septenbeschreibung | | Dicke | Packungseinheit | REF | |
| N 20 Aluminium Ganzabrisskappe, silber | | | Butyl dunkelgrau / PTFE grau* | | 3 mm | 100 | 70235 | |
| N 20 Aluminium Ganzabrisskappe, silber | | | Butyl Stopfen grau, unmontiert (als Einzelteile) | | – | je 100 | 70238 | |
| N 20 Aluminium Ganzabrisskappe, silber | | | ohne Dichtscheibe | | – | 100 | 702805 | |

N 20 Septen für Bördelkappen N 20

| Material | Abbildung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|---|-------|-----------------|----------|
| Butyl rot / PTFE grau |  | 3 mm | 100 | 70277 |
| Butyl hellgrau / PTFE dunkelgrau |  | 3 mm | 100 | 702057 |
| Formscheibe Butyl / PTFE grau |  | 3 mm | 100 | 702101 |
| Butyl dunkelgrau / PTFE grau* |  | 3 mm | 100 | 702D20TB |
| Silikon blau transparent / PTFE farblos |  | 3 mm | 100 | 702780 |
| Silikon weiß / PTFE beige |  | 3 mm | 100 | 70278 |
| Silikon weiß / Aluminiumfolie silber |  | 3 mm | 100 | 70279 |

* nur zentrisch mit PTFE laminiert, typischerweise mit Pharma-Fix bezeichnet

Stopfen N 20

| Material | Abbildung | Packungseinheit | REF |
|---------------|---|-----------------|----------|
| Butyl grau |  | 100 | 702931 |
| Brombutyl rot |  | 100 | 702931.1 |

Bestellinformation

PE-Kappen N 20

| Höhe 8.4 mm |  | 70266 |  | 702128 | Höhe 9.1 mm |  | 70267 |  | 702129 |
|---|---|-------|---|--------|-----------------|--|-------|---|--------|
| Beschreibung | | | | | Packungseinheit | REF | | | |
| N 20 PE Kappe, transparent, für abgeschrägten HS Rollrand N 20, 4,3 mm Loch (ohne Dichtscheibe) | | | | | 100 | 70266 | | | |
| wie zuvor, aber mit Septum Butyl beige / PTFE grau, unmontiert, 1,3 mm | | | | | 100 | 70242 | | | |
| wie zuvor, aber mit montiertem Septum Naturkautschuk rot-orange / TEF farblos, 1,3 mm | | | | | 100 | 702128 | | | |
| N 20 PE Kappe, transparent, für flachen DIN Rollrand N 20, 4,3 mm Loch (ohne Dichtscheibe) | | | | | 100 | 70267 | | | |
| wie zuvor, aber mit Septum Butyl beige / PTFE grau, unmontiert, 1,3 mm | | | | | 100 | 70240 | | | |
| wie zuvor, aber mit montiertem Septum Naturkautschuk rot-orange / TEF farblos, 1,3 mm | | | | | 100 | 702129 | | | |

N 19 Septen für PE Kappen N 20

| Beschreibung | Abbildung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|---|--------|-----------------|--------|
| Butyl beige / PTFE grau |  | 1,3 mm | 100 | 70269 |
| Naturkautschuk rot-orange / TEF farblos |  | 1,3 mm | 100 | 702904 |
| Silikon blau transparent / PTFE weiß |  | 1,3 mm | 100 | 702144 |



Gewindeflaschen und Verschlüsse N 24 (EPA)

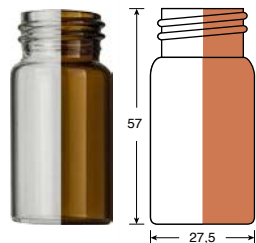


★ Hauptmerkmale

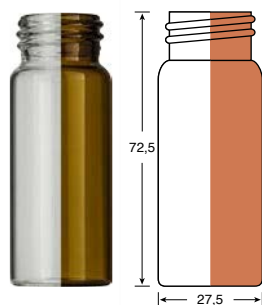
- Für VOC- und TOC-Analysen
- Mit geschlossenen Schraubverschlüssen für die Probenaufbewahrung
- Gängigste Variante: 40 mL Klarglas
- Oft als EPA-Flaschen bezeichnet, da sie in den Regularien der US Environmental Protection Agency festgeschrieben wurden
- Aufgrund ihrer Größe meist als gebondete Verschlüsse eingesetzt, um einen festen Sitz des Septums zu garantieren
- Für die Umweltanalytik empfohlen: Schraubverschluss mit Loch und Silikon / PTFE Septum
- Universeller Schraubverschluss 702168 mit abnehmbarem Schutzdeckel, der sowohl zur Probenaufbewahrung als auch zur Analyse eingesetzt werden kann.

Bestellinformation

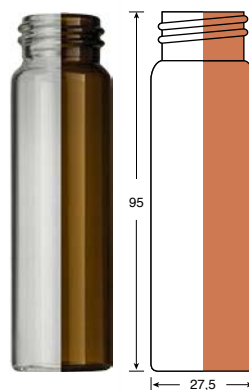
Gewindeflaschen N 24 (EPA)



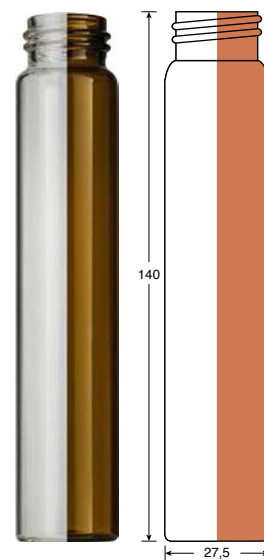
702021 / 702022



702132 / 702133



702023 / 702024



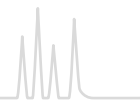
702074 / 702131

| Flaschentyp | Nutzvolumen | AD x Höhe (Abbildungen Maßstab 1:2) | Packungseinheit | REF |
|----------------------|-------------|--|-----------------|--------|
| Klar, flacher Boden | 20 mL | 27,5 x 57,0 mm | 100 | 702021 |
| Braun, flacher Boden | 20 mL | 27,5 x 57,0 mm | 100 | 702022 |
| Klar, flacher Boden | 30 mL | 27,5 x 72,5 mm | 100 | 702132 |
| Braun, flacher Boden | 30 mL | 27,5 x 72,5 mm | 100 | 702133 |
| Klar, flacher Boden | 40 mL | 27,5 x 95,0 mm | 100 | 702023 |
| Braun, flacher Boden | 40 mL | 27,5 x 95,0 mm | 100 | 702024 |
| Klar, flacher Boden | 60 mL | 27,5 x 140 mm | 100 | 702074 |
| Braun, flacher Boden | 60 mL | 27,5 x 140 mm | 100 | 702131 |

Flaschenbehälter für Gewindeflaschen N 24

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| 16 Positionen Behälter blau, mit losem Gefacheinsatz für Gewindeflaschen N 24 (20 mL, 30 mL, 40 mL); Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 102 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke) | 1 | 702517 |





Bestellinformation

Schraubverschlüsse N 24 und leere Schraubkappen N 24



| Kappenbeschreibung | Septenbeschreibung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|---|------------------------------|--------|-----------------|--------|
| N 24 PP gebondete* Schraubkappe, weiß, Loch | Silikon weiß / PTFE beige | 3,2 mm | 100 | 702058 |
| wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe | Silikon weiß / PTFE beige | 3,2 mm | 100 | 702059 |
| N 24 PP gebondete* Schraubkappe, weiß, Loch | Red Rubber / TEF farblos | 2,5 mm | 100 | 702073 |
| N 24 PP gebondete* Schraubkappe, weiß, Loch, mit abnehmbarem Schutzdeckel | Silikon natur / PTFE farblos | 3,2 mm | 100 | 702168 |
| N 24 PP Schraubkappe, weiß, Loch | Butyl rot / PTFE grau | 2,4 mm | 100 | 702130 |
| wie zuvor, aber mit geschlossener Kappe | Butyl rot / PTFE grau | 2,4 mm | 100 | 702102 |
| N 24 PP Schraubkappe, weiß, Loch | ohne Dichtscheibe | | 100 | 702060 |
| wie zuvor, aber geschlossene Kappe | ohne Dichtscheibe | | 100 | 702061 |

* Septum ist fest mit der Kappe verbunden, kann nicht entnommen werden

Septen N 22 für Schraubverschlüsse N 24

| Material | Abbildung | Dicke | Packungseinheit | REF |
|------------------------------|-----------|--------|-----------------|--------|
| Silikon natur / PTFE farblos | | 3,2 mm | 100 | 702062 |
| Butyl rot / PTFE grau | | 2,4 mm | 100 | 702791 |

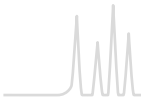


Universeller Schraubverschluss N 24

All-in-one Verschluss zur Probenlagerung und zur Analyse, REF 702168

- Verwendbar auf allen Gewindeflaschen N 24 (EPA)
- Abnehmbarer Schutzdeckel über dem Injektionsloch hält das Septum staub- und kontaminationsfrei
- Gebondetes (fest mit der Schraubkappe verbundenen) Silikon / PTFE Septum für eine sichere Penetration
- Analytisch hochreines, weiches Silikon / PTFE Material für eine blindwertfreie Analyse
- Schutzdeckel kann mehrfach entfernt und wieder aufgesetzt werden.





Flaschenbehälter



★ Hauptmerkmale

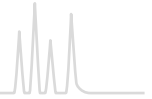
- Ermöglichen einen gefahrlosen Transport von Probenflaschen
- Sicherer Stand in dem nach Durchmesser ausgelegten Gefacheinsatz
- Ideal zur platzsparenden Unterbringung in Kühlschränken, da die transparenten Deckel einen Niederschlag auf dem Verschluss und damit eine mögliche Kontamination im Kühlaggregat verhindern
- Erhältlich für alle 1,5 mL Flaschen (Standardvolumen), für Rollrand- und Gewindeflaschen N 13, für Headspaceflaschen mit Gewinde N 18 bzw. Rollrand N 20 sowie für EPA Gewindeflaschen N 24

Bestellinformation

Flaschenbehälter

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|--------|
| 81 Positionen Behälter blau, mit festem Gefacheinsatz für Flaschen 11,6 x 32 mm, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 45 mm, kodiert, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke) | 1 | 702514 |
| 49 Positionen Behälter blau, mit festem Gefacheinsatz für Rollrand- und Gewindeflaschen N 13, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 50 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke) | 1 | 702515 |
| 25 Positionen Behälter blau, mit losem Gefacheinsatz für Headspace Gewindeflaschen N 18 und Rollrandflaschen N 20, Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 80 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke) | 1 | 702516 |
| 16 Positionen Behälter blau, mit losem Gefacheinsatz für Gewindeflaschen N 24 (20 mL, 30 mL, 40 mL), Außenlänge 130 mm, Außenbreite 130 mm, Außenhöhe 102 mm, mit transparentem Deckel (geeignet für Tiefkühlschränke) | 1 | 702517 |





Manuelle Bördelwerkzeuge

Verbesserte ergonomische Version



Verschleißzangen verfügbar für 8 mm, 11 mm und 20 mm Bördelkappen

- Leichter als komplett aus Stahl gefertigte Bördelzangen
- Ergonomisch gestaltete Griffe
- Regulierung des Bördeldrucks mittels Einstellknopf auf dem Bördelkopf, der leicht zugänglich und gut einsehbar ist
- Auslösen des Bördelvorgangs ausschließlich durch Hochziehen des unteren Griffs; dies erlaubt ein ruhigeres und sicheres Halten der Zange während des Verbördelns
- Leichter aufsetzbar aufgrund des langen, rechtwinklig angeordneten Bördelkopfes

Ergonomische Öffnungszangen gewähren ein sicheres Entfernen der Kappen; Justierung nicht erforderlich (für 11 und 20 mm Bördelkappen lieferbar)

Standard Version



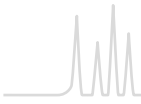
Verschleißzangen für 8, 11, 13 und 20 mm Bördelkappen lieferbar

- Justierbare Bördelhöhe mittels Sechskantschlüssel, um den inneren Teil des Bördelkopfes herauf- bzw. herunterzufahren (nicht möglich bei Bördelzangen N 8)
- Einstellbarer Bördeldruck mittels Justierschraube im Griff
- Auch Verschleißzangen N 13 und N 20 für Flip Top / Flip Off Kappen (pharmazeutische Verschlusskappen) lieferbar
- Lange Lebensdauer und komfortable Handhabung

Manuelle Standard Öffnungszangen gewähren ein sicheres Entfernen der Kappen; Justierung nicht erforderlich

Bestellinformation

| Art des Bördelwerkzeuges | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|-----------|
| Manuelle Verschleißzangen (ergonomisch) | | |
| (Regulierung des Bördeldrucks mittels Einstellknopf auf dem Bördelkopf) | | |
| Manuelle ergonomische Verschleißzange für 8 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735208 |
| Manuelle ergonomische Verschleißzange für 11 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735211 |
| Manuelle ergonomische Verschleißzange für 20 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735220 |
| Manuelle Öffnungszangen (ergonomisch) | | |
| Manuelle ergonomische Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735311 |
| Manuelle ergonomische Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735320 |
| Manuelle Verschleißzangen (Standard) | | |
| Bördelhöhe: justierbar mittels Inbusschlüssel im Bördelkopf; Bördeldruck: justierbar mittels Justierschraube im Zangengriff | | |
| Manuelle Verschleißzange für 8 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735126 |
| Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 11 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735111 |
| Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 13 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735113 |
| Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 13 mm Flip Top / Flip Off Bördelkappen | 1 | 735133 |
| Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 20 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735120 |
| Manuelle Verschleißzange, höhenverstellbar, für 20 mm Flip Top / Flip Off Bördelkappen | 1 | 735132 |
| Manuelle Öffnungszangen (Standard) | | |
| Manuelle Öffnungszange für 8 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735408 |
| Manuelle Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735911 |
| Manuelle Öffnungszange für 13 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735913 |
| Manuelle Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735920 |
| Manuelle Öffnungszange (Plier Style) für zwei Kappengrößen | | |
| Manuelle Öffnungszange für 11 mm und 20 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735911.20 |



Elektronische Bördelwerkzeuge

Elektronische Bördelwerkzeuge (akkubetrieben)

für 11 mm und 20 mm Aluminium Bördelkappen (nicht geeignet für magnetische / Bimetall Bördelkappen)



Mobil einsetzbare Werkzeuge für gleichmäßige und reproduzierbare Bördelergebnisse

- Bördeldruck justierbar mittels der +/- Tasten der Steuereinheit auf dem Gerät
- Langlebige Lithiumionenbatterien (eine volle Aufladung reicht für mehrere hundert Flaschen, Lebensdauer der Batterie > 1500 Aufladungen)
- CE Zertifikat und ein Jahr Garantie
- Je ein Gerät zum Ver- und Entbördeln notwendig
- Stativ optional erhältlich

Elektronisches Hochleistungsbördelgerät

für 11 mm und 20 mm Bördelkappen (auch geeignet für magnetische / Bimetall Bördelkappen)

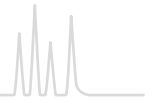


Aufgrund der höheren Motorleistung geeignet für Bördelkappen aus verschiedensten Materialien

- Mit Netzanschluss
- Auswechselbare Ver- und Entbördelköpfe
- Im LED Display digital ablesbare BördelEinstellungen; unterschiedliche Einstellungen können in verschiedenen Programmen abgespeichert werden
- CE Zertifikat und ein Jahr Garantie
- Für komfortablere Handhabung kann optional ein Stativ erworben werden.

Bestellinformation

| Art des Bördelwerkzeuges | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| Elektronische Verschleißzangen (akkubetrieben) | | |
| Elektronische Verschleißzange für 11 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735511 |
| Elektronische Verschleißzange für 20 mm Aluminium Bördelkappen (nicht geeignet für magnetische / Bimetall Bördelkappen) | 1 | 735520 |
| Elektronische Öffnungszangen (akkubetrieben) | | |
| Elektronische Öffnungszange für 11 mm Aluminium Bördelkappen | 1 | 735611 |
| Elektronische Öffnungszange für 20 mm Aluminium Bördelkappen (nicht geeignet für magnetische / Bimetall Bördelkappen) | 1 | 735620 |
| Zubehör für akkubetriebene elektronische Verschleiß- und Öffnungszangen | | |
| Ersatzbatterie 6,4 Volt, 8,6 Wh | 1 | 735500 |
| Stativ für elektronische Bördelgeräte | 1 | 735501 |
| Elektronisches Hochleistungsbördelgerät | | |
| Elektronisches Hochleistungsbördelgerät mit Netzteil (auswechselbare Ver- und Entbördelköpfe müssen separat bestellt werden) | 1 | 735700 |
| Zubehör für 735700 | | |
| Verschleißkopf für 11 mm Bördelkappen (für das elektronische Hochleistungsbördelgerät 735700) | 1 | 735711 |
| Verschleißkopf für 20 mm Bördelkappen (für das elektronische Hochleistungsbördelgerät 735700) | 1 | 735720 |
| Öffnungskopf für 11 mm Bördelkappen (für das elektronische Hochleistungsbördelgerät 735700) | 1 | 735811 |
| Öffnungskopf für 20 mm Bördelkappen (für das elektronische Hochleistungsbördelgerät 735700) | 1 | 735820 |
| Stativ für elektronische Bördelgeräte | 1 | 735501 |



Autosamplер-Kompatibilitätslisten

Die Autosamplер-Kompatibilitätsliste zeigt generell die typischsten Flaschen und Verschlüsse zur Verwendung auf den Geräten eines Herstellers. Über die dort genannten Produkte hinaus können in unserem Katalog durchaus weitere, technisch und funktional geeignete Produkte zur Verwendung auf einem Autosamplер eines bestimmten Herstellers enthalten sein, die jedoch von diesem selbst im eigenen Zubehörsortiment nicht aktiv vertrieben werden. Entsprechende Empfehlungen hierzu geben wir Ihnen gerne.

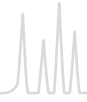
Kompatibilitätsübersichten wurden für folgende Gerätehersteller erstellt: Agilent®, CTC, Dionex®, Knauer, PerkinElmer®, Shimadzu®, Thermo Scientific®, Varian® (Agilent®), VWR®

(Merck®/Hitachi®), Waters®. Jede Übersicht eines Geräteherstellers ist nach Anwendungsbereichen unterteilt (GC, HPLC, Headspace), sofern dies auf den Hersteller zutrifft.

Es wird grundsätzlich empfohlen, kostenlose Muster zu Testzwecken vorab anzufordern, da selbst technisch vergleichbare Produkte sich in ihrer optischen Erscheinung von denen des Geräteherstellers unterscheiden können.

Wir bitten um Verständnis, dass wir keinerlei Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der hier gemachten Angaben übernehmen.

| Agilent® | | | | |
|------------------------------------|---|--|--|-------|
| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Agilent® Geräten | | | Seite |
| | Flaschen: | Mikroinsätze: | Verschlüsse: | |
| GC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70282, 70286 | | 70289, 702878 | 99 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702078, 702284, 702079, 702006, 702088, 702007, 702008, 702135, 702335, 702009, 702172, 702010 | 702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702732, 702080, 702082, 702081, 702287.1, 702037, 702038, 702035, 702084, 702085, 702026 | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | 70201HP, 70201HP.2, 702885, 702075, 702892, 702076, 702888, 702015, 702016, 702891, 702014, 702134, 702334 | 702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 70256, 702730, 702001, 70231.3, 70231.1, 70231.2, 70288, 702995, 702146 702879 (für GC PAL) | 107 |
| HPLC: | | | | |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben, zusätzlich auch die folgenden Verschlüsse mit geschlitztem Septum: 702288.1, 702083, 702040, 702027 | | | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben, jedoch nicht 702146 und 702879 | | | 107 |
| N 11 Schnapping (Standard-Proben) | 702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174 | 702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702063, 702063.2080, 702710.1, 702710.2080, 702731, 702064, 702718 | 111 |
| Headspace: | | | | |
| N 18 Gewinde (Combi PAL + G 1888A) | 702866, 702826, 702826.2 | | | 121 |
| N 20 Rollrand | 702918, 702261 | | 70234, 70234.10, 702071, 702094, 702835, 70237 | 122 |
| | für Combi PAL: 702924, 702263, 702263.2 | | 702929 (für Combi PAL) | |



CTC

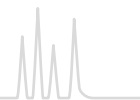
| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf CTC Geräten | | | Seite |
|-----------------------------------|---|---|--|-------|
| | Flaschen: | Mikroinsätze: | Verschlüsse: | |
| GC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70282, 70286 | | 70289, 702878 | 99 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335 | 702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702287, 702287.1, 702036, 702037, 702038, 702107, 702026, 702286, 702035, 702158, 702084, 702085, 702159 | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | 70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334 | 702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 70288, 702995 702879 (für GC PAL) | 107 |
| HPLC: | | | | |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben, zusätzlich auch die folgenden Verschlüsse mit geschlitztem Septum: 702288, 702288.1, 702027, 702039, 702040, 702083, 702109 | | | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben, zusätzlich auch Verschluss 702823 mit geschlitztem Septum, jedoch nicht 702879 | | | 107 |
| N 11 Schnapping (Standard-Proben) | 702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174 | 702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702710.1, 702717.2, 702718.1, 702710, 702064, 702718 | 111 |
| Headspace: | | | | |
| N 18 Gewinde (Combi PAL) | 702866, 702826, 702826.2 | | 702827, 702055 | 121 |
| N 20 Rollrand | 702924, 702263, 702263.2 | | 702929, 702834 | 122 |
| | | | Für Waschflasche 702924: 70267 + 702144 | |

Dionex® (Thermo Scientific®)

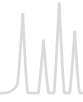
| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Dionex® Geräten | | | Seite |
|------------------------------------|--|---|--|-------|
| | Flaschen: | Mikroinsätze: | Verschlüsse: | |
| HPLC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70282, 70286 | | 702025, 70289 | 99 |
| N 8 Gewinde (Standard-Proben) | 70213, 70213.2, 702004, 702893, 702860 | 702968, 702968.1, 702824, 702005 | 70245, 702437 | 100 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702007, 702008, 702135, 702335, 702006, 702009, 702172, 702010 | 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702287.1, 702287, 702036, 702037, 702038, 702107, 702288.1, 702288, 702039, 702040, 702083, 702109, 702026, 702027 | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | 70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334 | 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 70288, 702823, 70256 | 107 |
| N 11 Schnapping (Standard-Proben) | 702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174 | 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702710.1, 702710, 702710.2080, 702717.2, 702064, 702717.2080 | 111 |
| N 13 Gewinde (großvolumige Proben) | 702962, 702973 | 702972 + Feder 702974 | 702926 | 115 |

Knauer

| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Knauer Geräten | | | Seite |
|--|--|---|--|-------|
| | Flaschen: | Mikroinsätze: | Verschlüsse: | |
| HPLC (Knauer S3950, Knauer UHPLC Version AS-1, Knauer Optimas): | | | | |
| N 8 Gewinde (Standard-Proben) | 70213, 70213.2, 702004, 702893 | 702968, 702968.1, 702824, 702005 | 702067, 70245 | 100 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335, 702088, 702009, 702172, 702010 | 702813, 702077, 702716, 702818, 702818.1, 702825 | 702732, 702030, 702080, 702081, 702082, 702147, 702287.1, 702287, 702036, 702037, 702038, 702107, 702028, 702026 | 102 |
| N 18 Gewinde (großvolumige Proben) | 702866 | | 702072, 702055, 702827 | 121 |
| N 20 Rollrand (großvolumige Proben) | 702918 | | 702094, 702129 | 122 |



| PerkinElmer® | | | | |
|--|--|---|--|-------|
| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf PerkinElmer® Geräten | | | Seite |
| | Flaschen: | Mikroeinsätze: | Verschlüsse: | |
| GC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70251 | | 70252.1, 702025 | 99 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | 70201CG*, 70214CG* 70201HP**, 70201HP2**, 702885**, 702892**, 702075**, 702076**, 702891, 702014, 702134, 702334 | 702824*, 702005* 702818**, 702818.1**, 702825** | 702730, 70256, 70231.1, 70231.2, 70231.3, 70288, 702995 | 107 |
| * enge Öffnung; ** weite Öffnung | | | | |
| HPLC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70286 | | 70252.1, 702025 | 99 |
| N 8 Gewinde (Standard-Proben) | 70213, 70213.2, 702004, 702892 | 702824, 702005 | 702067 = 70249 + 702070, 70245 | 100 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702009, 702172, 702010, 702007, 702008, 702135, 702335 | 702818, 702818.1, 702825 | 702288.1, 702027, 702287.1, 702026, 702732, 702028 | 102 |
| N 10 Gewinde (Standard-Proben) | 702012, 702013 | 702818, 702818.1, 702825 | 702047, 702044, 702045, 702046 | 106 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben | | | 107 |
| N 11 Schnapping (Standard-Proben) | 702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334 | 702818, 702818.1, 702825 | 702064, 702710, 702718 | 111 |
| Headspace: | | | | |
| N 18 Gewinde (CTC Combi PAL + TurboMatrix™ HS 16 + 40) | 702866, 702826, 702826.2 | | 702055, 702827, 702072 | 121 |
| N 20 Rollrand (CTC Combi PAL) | 702924, 702263, 702263.2 | | 702929, 702834, 702774, 702928.9, 702928 | 122 |
| N 20 Rollrand (TurboMatrix™ HS 16, 40 + 110) | 702917**, 70254, 702540, 702541 | | 702836, 702773, 702829, 70234.8, 702775, 70234.9, 702835, 702927, 702094, 702093, 702145, 70234, 70234.10, 702931 + 702804, 70237 | 122 |
| ** nicht geeignet für TurboMatrix™ 110 | | | | |



Shimadzu®

| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Shimadzu® Geräten | | | Seite |
|--|--|---|---|-------|
| | Flaschen: | Mikroeinsätze: | Verschlüsse: | |
| GC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70282, 70286 | | 70289, 702878 | 99 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335 | 702716, 702813, 702077, 702825, 702818, 702818.1 | 702081, 702036, 702037, 702038, 702107, 702287.1, 702026 | 102 |
| N 10 Gewinde (Standard-Proben) | 702011, 702012, 702013 | wie unter N 9 Gewinde | 702045, 702046, 702048 | 106 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | 70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334, 702141 | 702716, 702813, 702077, 702825, 702818, 702818.1 | 70288, 702995 702879 (für AOC5000) | 107 |
| N 13 Gewinde (großvolumige Proben) | 702962, 702973 | 702972 + Feder 702974 | 702926, 702963 + 702292 | 115 |
| HPLC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70282, 70286 | | 70289, 702878 | 99 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335 | 702716, 702813, 702077, 702825, 702818, 702818.1 | 702287.1, 702036, 702037, 702038, 702107, 702026, 702039, 702040, 702083, 702288.1, 702109, 702027 | 102 |
| N 10 Gewinde (Standard-Proben) | 702011, 702012, 702013 | wie unter N 9 Gewinde | 702045, 702046, 702047 | 106 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | wie N 11 Rollrand unter GC | wie unter N 11 Rollrand | 70288, 702823 | 107 |
| N 11 Schnapping (Standard-Proben) | 702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334 | wie unter N 9 Gewinde | 702710.1, 702710, 702717.2, 702064 | 111 |
| N 8, N 12 Flachbodengläser (Standard Proben) | | | Flaschen + Stopfen: 70202.1 + 702807, 702017 + 702807, 702018 + 702054 | 120 |
| Headspace: | | | | |
| N 18 Gewinde (AOC 5000) | 702866, 702826, 702826.2 | | 702055, 702827 | 121 |
| N 20 Rollrand (AOC 5000) | 702924, 702263, 702263.2 | | 702929, 702928, 702834 für Waschflasche 702924: 70267 + 702144 | 122 |



Autosamplerkompatibilität



| Thermo Scientific® | | | | |
|--|--|--|--|-------|
| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Thermo Scientific® Geräten | | | Seite |
| | Flaschen: | Mikroeinsätze: | Verschlüsse: | |
| GC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70282, 70286, 70251 | | 70289, 702025 | 99 |
| N 8 Gewinde (Standard-Proben) | 70213, 70213.2, 702004, 702893 | 702968, 702968.1, 702824, 702005 | 702067, 70245, 702069 | 100 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702006, 702007, 702008, 702135, 702335 | 702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702732, 702081, 702084, 702287.1, 702037, 702026 | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | 70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334 | 702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 70256, 702730, 70288 702879 (für GC PAL) | 107 |
| HPLC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70282, 70286 | | 70289, 702025 | 99 |
| N 8 Gewinde (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben | | | 100 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben, zusätzlich Verschlüsse 702040 und 702027 | | | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben, jedoch nicht der Verschluss 702879 | | | 107 |
| N 11 Schnapping (Standard-Proben) | 702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334 | 702716, 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702063.2080, 702063, 702710.2080, 702710.1, 702717.2080, 702710.2080 | 111 |
| Headspace: | | | | |
| N 18 Gewinde (Combi PAL) | 702866, 702826, 702826.2 | | 702055, 702827 | 121 |
| N 20 Rollrand (Combi PAL) | 702924, 702263, 702263.2 | | 702929, 702834 | 122 |
| N 20 Rollrand (HS850/HS200) | 702924, 702263, 702263.2 | | 702775, 70234.9, 702773, 702931 + 702804 = 70237, 702093 | 122 |
| Varian® (jetzt Agilent®) | | | | |
| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Varian® Geräten | | | Seite |
| | Flaschen: | Mikroeinsätze: | Verschlüsse: | |
| GC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70282, 70286 | | 70289, 702878 | 99 |
| N 8 Gewinde (Standard-Proben) | 70213, 70213.2, 702004, 702893 | 702968.1, 702824, 702005 | 702067, 70245, 702069 | 100 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702006, 702079, 702008, 702007, 702135, 702335 | 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702732, 702287.1, 702037, 702084 | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | 70201HP, 70201HP.2, 702885, 702892, 702075, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334 | 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 70256, 702730, 70288, 702995 702879 (für GC PAL) | 107 |
| HPLC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | Wie unter GC angegeben | | | 99 |
| N 8 Gewinde (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben, aber zusätzlich Verschluss 702437 | | | 100 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben, aber zusätzlich PP Flaschen 702009, 702172, 702010 sowie Verschlüsse 702040 und 702288.1 | | | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | Wie unter GC angegeben, aber zusätzlich Verschlüsse 70231.4 und 70231.2 | | | 107 |
| N 11 Schnapping (Standard-Proben) | 702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174 | 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702825 | 702731, 702063, 702710, 702710.1, 702064, 702717.2, 702718, 702718.1 | 111 |
| Headspace: | | | | |
| N 18 Gewinde (Combi PAL) | 702866, 702826, 702826.2 | | 702827, 702072, 702055 | 121 |
| N 20 Rollrand (Combi PAL) | 702924, 702263, 702263.2 | | 702929, 702834 | 122 |
| N 20 Rollrand (CP-9020/9025, CP-9060, Genesis) | 702924, 702918, 702261 | | 70234, 70234.10, 702775, 702094, 702931 + 702804 = 70237 | 122 |



Autosamplerkompatibilität

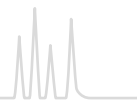


VWR® (Merck® / Hitachi®)

| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf VWR® Geräten | | | Seite |
|------------------------------------|--|--|--|-------|
| | Flaschen: | Mikroeinsätze: | Verschlüsse: | |
| HPLC: | | | | |
| N 8 Rollrand (Micro-Sampling) | 70282, 70286 | | 70289, 702878 | 99 |
| N 8 Gewinde (Standard-Proben) | 70213, 70213.2, 702004, 702893, 702860 | 702968, 702968.1, 702824, 702005 | 70245, 702437, 702067 | 100 |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702078, 702284, 702079, 702007, 702008, 702135, 702335, 702006, 702009, 702172, 702010 | 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702716, 702825 | 702287.1, 702287, 702036, 702037, 702038, 702107, 702288.1, 702288, 702039, 702040, 702083, 702109, 702026, 702027 | 102 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | 70201HP, 70201HP2, 702885, 702075, 702892, 702076, 702888, 702891, 702014, 702134, 702334 | 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702716, 702825 | 70288, 702823 | 107 |
| N 11 Schnapping (Standard-Proben) | 702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174 | 702813, 702077, 702818, 702818.1, 702716, 702825 | 702710.1, 702710, 702717.2, 702064, 702718.1, 702718, 702063, 702731 | 111 |
| N 13 Gewinde (großvolumige Proben) | 702962, 702973 | 702972 + Feder 702974 | 702926, 702963 + 70260 | 115 |

Waters®

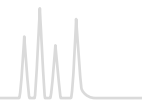
| Anwendungsbereich / Typ | Die gängigsten MN Produkte für den Einsatz auf Waters® Geräten | | | Seite |
|--|--|-----------------------|--|-------|
| | Flaschen: | Mikroeinsätze: | Verschlüsse: | |
| HPLC: | | | | |
| N 9 Gewinde (Standard-Proben) | 702282, 702293, 702283, 702284, 702078, 702079, 702007, 702008, 702135, 702335, 702006, 702009, 702172, 702010 | 702818, 702818.1 | 702026, 702027, 702287.1, 702287, 702036, 702037, 702038, 702288.1, 702288, 702039, 702040, 702083 | 102 |
| N 10 Gewinde (Standard-Proben) | 702011, 702012, 702013 | 702818, 702818.1 | 702045, 702046, 702047 | 106 |
| N 11 Rollrand (Standard-Proben) | 70201HP, 70201HP2, 702885, 702892, 702075, 702076 | 702818, 702818.1 | 70288, 702995 | 107 |
| N 11 Schnapping (Standard-Proben) | 702714, 702713, 702712, 702709, 702134, 702334, 702809, 702173, 702174 | 702818, 702818.1 | 702710.1, 702717.2 | 111 |
| N 8 Flachbodengläser (Standard-Proben) | | | Flaschen + Verschlüsse: 70202.1 + 702807, 702017 + 702807 | 120 |
| N 13 Gewinde (großvolumige Proben) | 702962, 702973 | 702972 + Feder 702974 | 702926, 702963 + 70260 | 115 |





Inhalt

| | |
|--|-----|
| Grundlagen..... | 140 |
| USP-Liste..... | 144 |
| NUCLEODUR® hochreines Kieselgel..... | 146 |
| NUCLEODUR® für UHPLC..... | 147 |
| NUCLEODUR® Phasenübersicht..... | 148 |
| NUCLEODUR® Säulen..... | 152 |
| NUCLEOSHELL® Core-Shell Kieselgel..... | 184 |
| NUCLEOSHELL® Phasenübersicht..... | 190 |
| NUCLEOSHELL® Säulen..... | 192 |
| NUCLEOSIL® Standardkieselgel..... | 203 |
| NUCLEOSIL® Phasenübersicht..... | 204 |
| NUCLEOSIL® Säulen..... | 206 |
| Analytische Säulen mit LiChrospher®..... | 216 |
| Phasenübersicht für spezielle Trennungen..... | 217 |
| HPLC-Säulen für die Umweltanalytik..... | 218 |
| HPLC-Säulen für die Enantiomerentrennung..... | 222 |
| HPLC-Säulen für biochemische Trennungen..... | 228 |
| HPLC-Säulen zur Zuckeranalytik..... | 236 |
| Säulen zur Gel-Permeations-Chromatographie..... | 239 |
| MN-Säulensysteme..... | 240 |
| Zubehör..... | 244 |
| Packungsmaterialien für präparative Anwendungen: | |
| NUCLEODUR® hochreines Kieselgel..... | 246 |
| POLYGOSIL® gebrochenes Kieselgel..... | 247 |
| POLYGOPREP gebrochenes Kieselgel..... | 248 |
| Sorbentien für Niederdruck-Anwendungen..... | 250 |



Die Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (engl. high performance liquid chromatography, HPLC) – wegen des hohen Rückdrucks der Säulen anfangs auch Hochdruckflüssigkeitschromatographie (engl. high pressure liquid chromatography) genannt – gehört zu den flüssigchromatographischen Trennverfahren von Stoffgemischen und deren Analyse. Diese kann durch Vergleich mit Standardsubstanzen qualitativ (Identifizierung der Substanzen) oder quantitativ (Bestimmung der Konzentration) durchgeführt werden. Der Begriff HPLC wurde in den 1970er Jahren zur Abgrenzung des leistungsfähigeren Verfahrens von der in den 1930er entwickelten Säulenflüssigkeitschromatographie (kurz Säulenchromatographie) eingeführt. Anfang 2000 wurde das HPLC Verfahren durch das noch leistungsfähigere UHPLC Verfahren (engl. ultra high performance liquid chromatography) ergänzt, das durch noch höhere Drücke (> 400 bar), kurze Analysezeiten und hoher Effizienz einen höheren Probandurchsatz mit kleineren Probenvolumina gewährleistet.

Anwendung

Die HPLC bzw. UHPLC wird ergänzend zur Gaschromatographie (GC) für die Trennung und Bestimmung von meist komplexen Stoffgemischen aus schwerflüchtigen, polaren und ionischen, hochmolekularen oder thermisch instabilen Substanzen angewendet. Dabei ist eine ausreichende Löslichkeit des Stoffgemisches in einem Lösemittel oder Lösemittelgemisch notwendig. Die HPLC / UHPLC wird zur Reinheits- und Produktkontrolle von Chemikalien und Industrieprodukten, der Bestimmung von Wirkstoffen bei der Arzneimittelentwicklung, -herstellung und -untersuchung, der Umweltanalytik, der Kontrolle der Reinheit von Lebensmitteln, der Analyse der Inhaltsstoffe von Kosmetika und zur Isolierung von Biopolymeren eingesetzt.

Grundprinzip

Bei der Säulenflüssigkeitschromatographie wird ein Fließmittel (mobile Phase), auch Eluent genannt, durch ein mit Partikeln eines Sorbens (stationäre Phase) gepacktes Rohr (Trennsäule) gefördert.

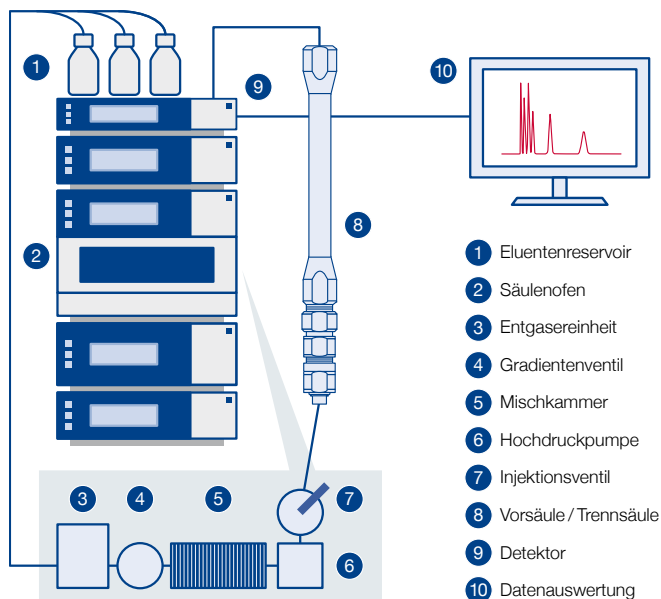
Während in der klassischen Säulenchromatographie Glassäulen mit mehreren Zentimetern Innendurchmesser (ID) und Längen bis zu 450 mm und größer, gefüllt mit grobkörnigen Partikeln (z. B. Kieselgel 60), verwendet werden, werden in der HPLC Edelstahlsäulen mit IDs von meist 2–4,6 mm und Längen von 20–300 mm genutzt. Die Säulenpackungen aus zumeist modifizierten, porösen Kieselgelen haben i.d.R. Partikelgrößen von 3, 5, 7 und 10 µm und Porenweiten von 50, 100, 120 (für niedermolekulare Analyten) und 300–4000 Å (für höhermolekulare Analyten). In der UHPLC werden kürzere Säulenlängen bis 150 mm mit hocheffizienten Partikeln von 1,8 µm Größe (sub-2 µm) eingesetzt. Zum Schutz der HPLC / UHPLC Trennsäulen werden Vorsäulen von wenigen Millimetern Länge verwendet, die mit einem spezifischen Vorsäulenhalter (z. B. Column Protection System) installiert werden.

In der klassischen Säulenchromatographie wird der Eluent entweder mittels hydrostatischem Überdruck oder einer Niederdruckpumpe mit 1,5–2,0 bar durch die Trennsäule gefördert. Bei der HPLC bzw. UHPLC wird eine Hochdruckpumpe verwendet,

die den Eluenten aus Vorratsgefäßen mit einem Säulenrückdruck von bis zu 600 bzw. 1200 bar durch das Trennsystem eines HPLC bzw. UHPLC Instruments pumpt.

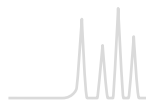
Instrument

Das HPLC, wie auch das UHPLC Instrument besteht aus verschiedenen Baueinheiten. Nach den Vorratsgefäßen (Eluentenreservoir, 1) meist mit Entgasereinheit (2) für die Lösemittel folgt in Flussrichtung ein Gradientenventil (3) mit Mischkammer (4), die neben isokratischer eine Gradienten-Arbeitweise ermöglicht. Nach der Hochdruckpumpe (5) erfolgt mittels Injektionsventil (6) die Einspritzung und Ladung der Probe mit den zu trennenden Substanzen. Meist erfolgt die Injektion mit einer Spritze automatisiert durch einen sogenannten Autosampler. Mit dem Eluentenfluss erreicht die Probe dann Vor- und Trennsäule (7). Zur besseren Reproduzierbarkeit der Trennung sollte eine Temperierung (i.d.R. 30–60 °C) mit einem Säulenofen (8) vorhanden sein. Die getrennten Substanzen werden danach in einem Detektor (9) detektiert. Das resultierende Chromatogramm, in dem jedes Detektorsignal einer Substanz (Peak), der Zeit der Rückhaltung in der Säule (Retentionszeit) zugeordnet ist, kann in der Datenauswertung (10) identifiziert und die Konzentration bestimmt werden.



Trennmechanismen

Beim Durchfluss des injizierten, gelösten Stoffgemisches mit der mobilen Phase durch die Säule erfolgen spezifische Wechselwirkungen der einzelnen Substanzen mit der stationären Phase. Je nach Eigenschaft der Substanz (hydrophob, polar, ionisch, aromatisch, sterisch gehindert etc.) sind die Wechselwirkungen unterschiedlich stark ausgeprägt. D. h. die Substanzen werden unterschiedlich stark von der stationären Phase zurückgehalten (retardiert). Im Wesentlichen unterscheidet man Normalphasen (NP), Reversed-Phasen (RP) und Ionenaustauscher-Phasen, die je nach Struktur unterschiedliche Wechselwirkungen (van-der-Waals / hydrophob, polar, ionisch, π-π / aromatisch, sterisch) mit den Substanzen eingehen können. Den verschiedenen stationären Phasen entsprechend, werden unterschied-

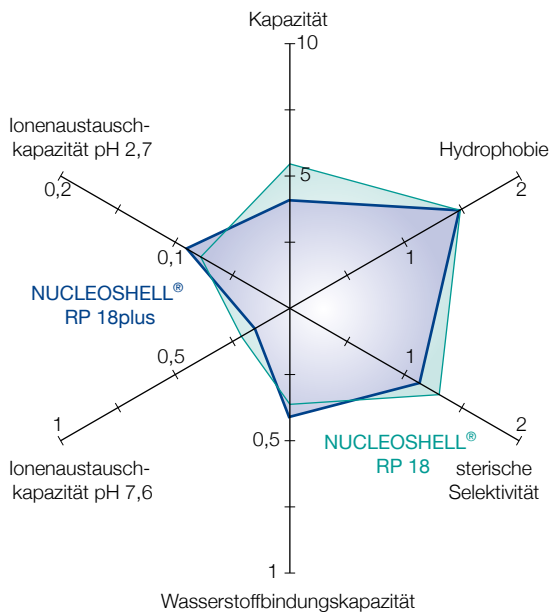


lich polare mobile Phasen angewendet. Für die polaren stationären Normalphasen (z. B. SiOH, CN, OH, NH₂) werden unpolare Eluenten wie *n*-Heptan, Hexan, Dichlormethan oder 2-Propanol eingesetzt; für die Reversed-Phasen (z. B. C₁₈, C₈, C₄, C₂, C₆H₅) können typische polare RP-Eluenten (z. B. Acetonitril oder Methanol mit reinem Wasser oder Puffer) und für Ionenaustauscher-Phasen (z. B. SA, SB) wässrige Puffer (z. B. Phosphat-, Acetat-, Citratpuffer) verwendet werden.

Selektivität von Phasen

Das charakteristische Trennverhalten einer Phase unter bestimmten chromatographischen Bedingungen bezeichnet man auch als Selektivität. Diese hängt bei kieselgelbasierten Phasen von verschiedenen Parametern wie der Struktur des Basiskieselgels, der Modifizierung, der Bindungschemie oder dem Typ des Endcappings ab.

Zum Vergleich von Selektivitäten verschiedener Kieselgele und ihrer Modifizierungen wurden in den letzten Jahrzehnten unterschiedliche Methoden entwickelt, Phasen miteinander zu vergleichen und voneinander abzugrenzen. Hierbei werden bestimmte Substanzen oder Substanzklassen untersucht und die ermittelten chromatographischen Parameter graphisch gegeneinander dargestellt. Ein in der Fachliteratur oft angewendetes Modell ist z. B. der TANAKA-Plot, der einen schnellen Vergleich verschiedener HPLC-Phasen bietet. [4]



Parameter des Tanaka-Diagramms:

Kapazität = k' (Pentylbenzol)

Hydrophobizität = α (Pentylbenzol, Butylbenzol)

Sterische Selektivität = α (Triphenyl, *o*-Terphenyl)

Wasserstoff-Brücken-Bindungskapazität (Silanol-Kapazität) = α (Koffein, Phenol)

Ionenaustausch-Kapazität bei pH 2,7 = α (Benzylamin, Phenol)

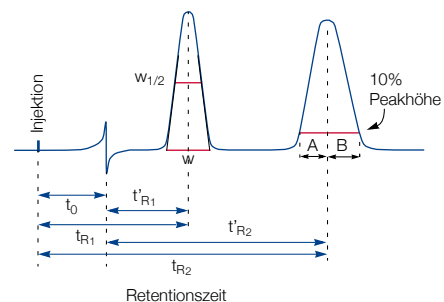
Ionenaustausch-Kapazität bei pH 7,6 = α (Benzylamin, Phenol)

Beispielsweise zeigt ein Vergleich von NUCLEOSHELL® RP 18 und NUCLEOSHELL® RP 18plus eine deutlich niedrigere Ionenaustausch-Kapazität bei pH 7,6 für die monomer belegte NUCLEOSHELL® RP 18plus. Das Radar-Diagramm spie-

gelt ebenfalls die ausgeprägtere sterische Selektivität der NUCLEOSHELL® RP 18 aufgrund der höheren Modifizierungsdichte mit C18-Ketten wieder.

Charakteristische Parameter

Der Erfolg einer chromatographischen Trennung ist neben stationärer und mobiler Phase durch weitere charakteristische Parameter, wie z. B. der Qualität einer Trennsäule oder der linearen Strömungsgeschwindigkeit geprägt. Zur Erläuterung der wichtigsten Parameter soll das folgende schematische Chromatogramm dienen.



Schematisches Chromatogramm

Peakweite:

$w_{1/2}$ Peakweite bei halber Höhe des Peaks

w Peakweite an der Basislinie des Peaks

Peaksymmetrie:

A Peakfront bis Peakmitte bei 10 % Peakhöhe

B Peakmitte bis Peakrückseite bei 10 % Peakhöhe

Retentionszeiten:

t_0 Totzeit der Säule = Retentionszeit einer nicht retardierten Substanz

t_{R1}, t_{R2} Retentionszeiten der Substanzen 1 und 2

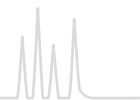
t'_{R1}, t'_{R2} Nettoretentionszeiten der Substanzen 1 und 2

Die Substanzen in einem chromatographischen Trennsystem unterscheiden sich durch ihre Verweilzeit in oder an der stationären Phase. Diese Retention wird durch die Retentionszeit t_{R1} bzw. t_{R2} beschrieben. Sie ist die Zeit, die eine Substanz von der Probeninjektion bis zur Detektion benötigt. Die Totzeit t_0 ist die notwendige Zeit, die eine nicht retardierende Substanz benötigt. Aus der Differenz ergibt sich die Nettoretentionszeit t'_{R1} bzw. t'_{R2} . Sie ist die Zeit, die die Substanz in der stationären Phase verbleibt.

$$t'_{R1} = t_{R1} - t_0 \quad \text{bzw.} \quad t'_{R2} = t_{R2} - t_0$$

Um Chromatogramme, die mit Säulen verschiedener Länge und ID sowie unterschiedlicher Flussrate erhalten werden, vergleichen zu können, wird die Retentionszeit in den dimensionslosen Kapazitätsfaktor k' umgerechnet.

$$k'_1 = \frac{t_{R1} - t_0}{t_0} \quad \text{bzw.} \quad k'_2 = \frac{t_{R2} - t_0}{t_0}$$



Der Trennfaktor α gibt die relative Retention an und beschreibt die Fähigkeit eines chromatographischen Trennsystems (stationäre und mobile Phase) zwei Substanzen zu unterscheiden. Er berechnet sich aus dem Verhältnis der Kapazitätsfaktoren der beiden Substanzen.

$$\alpha = \frac{k'_2}{k'_1}$$

Die Auflösung R (Resolution) ist ein Maß für die Leistungsfähigkeit einer Säule zwei Substanzen zu trennen. Hierbei wird neben der Retentionszeit t_R ebenfalls die Halbwertsbreite $w_{1/2}$ mit einbezogen.

$$R = 1,18 \cdot \frac{t_{R2} - t_{R1}}{(w_{1/2})_2 + (w_{1/2})_1}$$

Die Peaksymmetrie bei 10 % der Peakhöhe wird wie folgt berechnet. Eine ideale Peaksymmetrie liegt bei 1. Werte >1 weisen auf ein Tailing und <1 auf ein Fronting hin.

$$\text{Peaksymmetrie} = \frac{B}{A}$$

Anders als die am HPLC Instrument einzustellende Flussrate ([mL/min]) ist die lineare Strömungsgeschwindigkeit u [cm/s] unabhängig vom Querschnitt und dem Druckabfall der Säule. Sie berechnet sich aus dem Verhältnis der Säulenlänge L und der Totzeit t_0 .

$$u = \frac{L}{t_0}$$

Die Qualität der Packung einer Trennsäule wird durch die Zahl der theoretischen Böden N bestimmt. Große Werte weisen auf ein hohes Trennvermögen komplexer Substanzgemische hin.

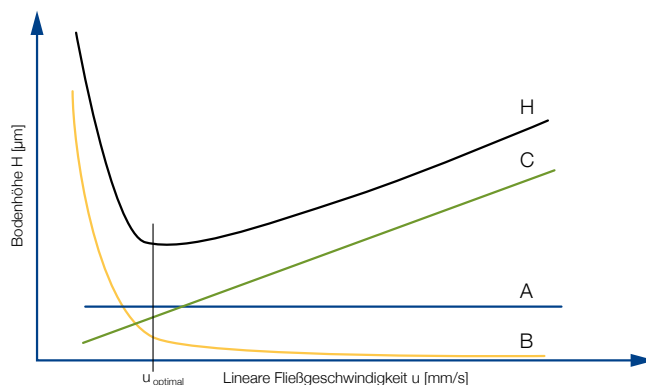
$$N = 5,54 \cdot \left(\frac{t_{R1}}{w_{1/2}} \right)^2$$

Ein Maß für die Qualität der Säule ist das Höhenequivalent eines theoretischen Bodens H (engl. height equivalent of a theoretical plate, HETP). Es ist abhängig von der Partikelgröße, der Strömungsgeschwindigkeit, der Viskosität der mobilen Phase und der Qualität der Packung. h -Werte sollten möglichst klein sein.

$$H = \frac{L}{N}$$

Die van-Deemter-Gleichung zeigt die Abhängigkeit der Bodenhöhe H von der Strömungsgeschwindigkeit u .

$$H = A + \frac{B}{u} + C \cdot u$$



A-Term = Eddy-Diffusion, B-Term = Longitudinal-Diffusion, C-Term = Stoffaustausch, H = Bodenhöhe

Der A-Term, die so genannte Eddy-Diffusion, ist eine Funktion der Partikelgröße, der B-Term eine Funktion des Diffusionskoeffizienten der Substanz in der mobilen Phase und der C-Term die Verzögerung des Stofftransports einer Substanz durch die Grenzfläche stationärer zu mobiler Phase. Im Schnittpunkt h_{\min} und u_{opt} erzielt man die optimale Trennleistung für eine Säule mit hoher Peaksymmetrie für die getrennten Substanzen.

Säulenqualität

Jede HPLC/UHPLC Säule von MACHEREY-NAGEL wird auf die wichtigsten charakteristischen Parameter in der Qualitätskontrolle geprüft und die Ergebnisse in einem Analysenzertifikat aufgeführt.

Detaillierte Informationen über die besonderen Eigenschaften der hochreinen Kieselgelphasen NUCLEODUR[®], des bewährten Standard-Kieselgels NUCLEOSIL[®] und der modernen Core-Shell-Kieselgelphase NUCLEOSHELL[®] sowie über Phasen für spezielle Trennungen, und den entsprechenden HPLC- und UHPLC-Säulen finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.



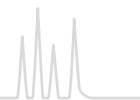
Strenge Qualitätsstandards für höchste Zuverlässigkeit

- Höchste Produktionsstandards
ISO 9001:2008 zertifiziert
- Größtmögliche Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge
und innerhalb jeder Charge
- Jede Säule wird einzeln getestet
Testchromatogramm und Testbedingungen liegen der
Säule bei

Testmischung für Reversed-Phase Säulen
in Acetonitril, Packung à 1 mL
REF 722394



Außerdem können die meisten Kombinationen von MN Säulentypen, lieferbaren Dimensionen und Partikelgrößen nach Kundenspezifikation gepackt werden.

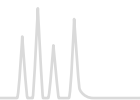


| USP-Liste der MN HPLC-Phasen | | | |
|--------------------------------|---|--|-------|
| Code | Spezifikation | MN HPLC Phasen | Seite |
| USP L1 | Octadecylsilan chemisch gebunden an poröses oder unporöses Kieselgel, oder keramischen Mikropartikeln, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße, oder monolithisches Kieselgel | NUCLEODUR® C ₁₈ ec | 173 |
| | | NUCLEODUR® C ₁₈ Gravity | 152 |
| | | NUCLEODUR® C ₁₈ Gravity-SB | 156 |
| | | NUCLEODUR® C ₁₈ HTec | 170 |
| | | NUCLEODUR® C ₁₈ Isis | 158 |
| | | NUCLEODUR® C ₁₈ PAH | 218 |
| | | NUCLEODUR® C ₁₈ Pyramid | 160 |
| | | NUCLEODUR® PolarTec | 162 |
| | | NUCLEODUR® Sphinx RP | 168 |
| | | NUCLEOSHELL® RP 18 | 192 |
| | | NUCLEOSHELL® RP 18plus | 194 |
| | | NUCLEOSIL® C ₁₈ | 206 |
| | | NUCLEOSIL® C ₁₈ AB | 206 |
| | | NUCLEOSIL® C ₁₈ HD | 206 |
| | | NUCLEOSIL® C ₁₈ MPN | 233 |
| NUCLEOSIL® C ₁₈ PAH | 220 | | |
| NUCLEOSIL® C ₁₈ PPN | 234 | | |
| USP L3 | Poröses Kieselgel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße, oder monolithisches Kieselgel | NUCLEODUR® SiOH | 182 |
| | | NUCLEOSIL® SiOH | 215 |
| USP L7 | Octylsilan chemisch gebunden an vollständig oder oberflächlich poröses Kieselgel, 1,8 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEODUR® C ₈ ec | 173 |
| | | NUCLEODUR® C ₈ Gravity | 152 |
| | | NUCLEOSIL® C ₈ | 209 |
| USP L8 | Eine im Wesentlichen monomolekulare Schicht von Aminopropylsilan chemisch gebunden an vollständig poröses Kieselgel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEOSIL® C ₈ HD | 209 |
| | | NUCLEODUR® NH ₂ / NH ₂ -RP | 180 |
| USP L9 | Gebrochenes oder sphärisches, vollständig poröses Kieselgel mit chemisch gebundenem, stark saurem Kationenaustauscher, 3 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEOSIL® Carbohydrate | 236 |
| | | NUCLEOSIL® NH ₂ / NH ₂ -RP | 213 |
| USP L9 | Gebrochenes oder sphärisches, vollständig poröses Kieselgel mit chemisch gebundenem, stark saurem Kationenaustauscher, 3 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEOSIL® SA | 214 |
| USP L10 | Nitrilgruppen chemisch gebunden an poröses Kieselgel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEODUR® CN / CN-RP | 178 |
| | | NUCLEOSIL® CN / CN-RP | 214 |
| USP L11 | Phenylgruppen chemisch gebunden an poröses Kieselgel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl | 164 |
| | | NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl | 196 |
| | | NUCLEODUR® Sphinx RP | 168 |
| | | NUCLEOSIL® C ₆ H ₅ | 212 |



USP-Liste der MN HPLC-Phasen

| Code | Spezifikation | MN HPLC Phasen | Seite |
|---------|--|-------------------------------------|-------|
| USP L14 | Kieselgel mit chemisch gebundenem, stark basischem quartärem Ammonium-Anionenaustauscher, 5 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEOSIL® SB | 215 |
| USP L16 | Dimethylsilan chemisch gebunden an poröses Kieselgel, 5 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEOSIL® C ₂ | 211 |
| USP L17 | Starkes Kationenaustauscherharz aus einem sulfonierten quervernetzten PS/DVB-Copolymer in der H-Form, 6 bis 12 µm Partikelgröße | NUCLEOGEL® ION 300 OA | 238 |
| | | NUCLEOGEL® SUGAR 810 H | 237 |
| USP L19 | Starkes Kationenaustauscherharz aus einem sulfonierten quervernetzten PS/DVB-Copolymer in der Ca-Form, 5 bis 15 µm Partikelgröße | NUCLEOGEL® SUGAR 810 Ca | 237 |
| | | NUCLEOGEL® SUGAR Ca | 238 |
| USP L20 | Dihydroxypropangruppen chemisch gebunden an poröses Kieselgel, oder Hybridpartikel, 1,5 bis 10 µm Partikelgröße, oder monolithisches Kieselgel | NUCLEOSIL® OH (Diol) | 212 |
| USP L21 | Starres, sphärisches Styrol-Divinylbenzol-Copolymer, 5 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEOGEL® RP | 235 |
| USP L22 | Kationenaustauscherharz aus porösem Polystyrolgel mit Sulfonsäuregruppen, ca. 10 µm Partikelgröße | NUCLEOGEL® SCX | 230 |
| USP L23 | Anionenaustauscherharz aus porösem Polymethacrylat- oder Polyacrylatgel mit quartären Ammoniumgruppen, ca. 10 µm Partikelgröße | NUCLEOGEL® SAX | 230 |
| | | NUCLEODUR® C ₄ ec | 231 |
| USP L26 | Butylsilan chemisch gebunden an vollständig poröses Kieselgel, 5 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEOSIL® C ₄ | 211 |
| | | NUCLEOSIL® C ₄ MPN | 233 |
| USP L32 | Chirales Packungsmaterial für Ligandenaustausch · L-Prolin/Kupfer-Komplex kovalent an gebrochenes Kieselgel gebunden, 5 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEOSIL® CHIRAL-1 | 226 |
| USP L34 | Starkes Kationenaustauscherharz aus sulfoniertem quervernetztem PS/DVB-Copolymer in der Pb-Form, 5 bis 7 µm Partikelgröße | NUCLEOGEL® SUGAR Pb | 238 |
| USP L36 | 3,5-Dinitrobenzoylderivat von L-Phenylglycin, kovalent gebunden an 5 µm Aminopropyl-Kieselgel | NUCLEOSIL® CHIRAL-3 | 227 |
| USP L40 | Cellulosetris-(3,5-dimethylphenylcarbamate) auf porösem Kieselgel, 5 bis 20 µm Partikelgröße | NUCLEOCEL DELTA | 224 |
| USP L43 | Pentafluorphenylgruppen, über eine Propylgruppe chemisch gebunden an Kieselgelpartikel mit 1,5 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEODUR® PFP | 166 |
| | | NUCLEOSHELL® PFP | 198 |
| USP L45 | Beta-cyclodextrin, R,S-Hydroxypropylether Derivate, gebunden an poröses Kieselgel, 3 bis 10 µm Partikelgröße | NUCLEODEX β-OH, β-PM | 222 |
| USP L58 | Starkes Kationenaustauscherharz auf sulfoniertem quervernetztem PS/DVB-Copolymer in der Na-Form, ca. 6 bis 30 µm Partikelgröße | NUCLEOGEL® SUGAR Na | 238 |
| USP L60 | Sphärisches, poröses Kieselgel, 10 µm oder kleinere Partikelgröße, mit einer kovalenten Oberflächenmodifikation mit Alkylamid-Gruppen, endcapped | NUCLEODUR® PolarTec | 162 |
| | | NUCLEOSIL® C ₁₈ Nautilus | 206 |
| USP L75 | Protein mit chiraler Erkennung, Rinderserumalbumin (BSA), chemisch gebunden an Kieselgelpartikel mit ca. 7 µm Durchmesser und einer Porenweite von 300 Å | RESOLVOSIL BSA-7 | 225 |

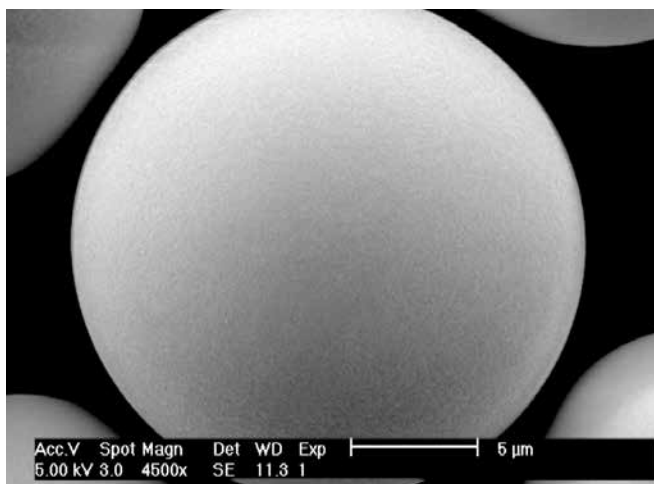


NUCLEODUR® ist ein voll synthetisches Typ-B Kieselgel (3. Generation) mit hervorragenden physikalischen Eigenschaften: 100 % kugelförmige Partikel, gleichmäßige Oberflächenmikrostruktur, hohe Druckstabilität und höchste Reinheit mit niedrigem Metallgehalt.

NUCLEODUR® als zeitgemäßes Kieselgel ist als Basismaterial für moderne HPLC Phasen besonders geeignet. Es ist das Ergebnis von MACHEREY-NAGELS bahnbrechender Chromatographie-Forschung seit mehr als 40 Jahren.

In der Reversed Phase HPLC wird die Leistungsfähigkeit eines Packungsmaterials stark durch die Qualität der Matrix bestimmt. Defizite in der Oberflächengeometrie der Teilchen oder Verunreinigungen mit Metallen ziehen eine ungleichmäßige Belegung der kovalent gebundenen Alkylsilane in den folgenden Derivatisierungsschritten nach sich. Es ist allgemein bekannt, dass eine schlechte Oberflächenbelegung und, daraus folgend, eine hohe Aktivität der restlichen freien Silanolgruppen besonders bei basischen Verbindungen oft die Ursache für Peaktailing und Adsorptionseffekte ist.

Teilchenform und Oberflächensymmetrie



NUCLEODUR® Kieselgel wird in einem speziell entwickelten und sorgfältig kontrollierten Prozess synthetisiert, der wirklich kugelförmige Partikel erzeugt. Die Abbildung zeigt die hervorragende Glätte der NUCLEODUR® Oberfläche.

Reinheit

Ein hochreines Kieselgel ist für die Erzielung symmetrischer Peaks und für eine optimale Auflösung unabdingbar. Metalleinschlüsse von z. B. Eisen oder Erdalkali-Ionen an der Kieselgeloberfläche rufen unerwünschte Wechselwirkungen mit ionisierbaren Analyten, z. B. Aminen oder phenolischen Verbindungen hervor.

NUCLEODUR® ist praktisch frei von Metallverunreinigungen und sauren Oberflächensilanolen. Die folgende Tabelle gibt die Ergebnisse der AAS-Elementaranalyse von NUCLEODUR® 5 µm wieder.

Elementaranalyse (Metallionen) von NUCLEODUR® 100-5

| | | |
|-------------|--------|-----|
| Aluminium | < 5 | ppm |
| Eisen | < 5 | ppm |
| Natrium | < 5 | ppm |
| Calcium | < 10 | ppm |
| Titan | < 1 | ppm |
| Zirkon | < 1 | ppm |
| Arsen | < 0,5 | ppm |
| Quecksilber | < 0,05 | ppm |

Druckstabilität

Das kugelförmige, 100 % synthetische Kieselgel zeigt eine hervorragende mechanische Stabilität, selbst bei hohen Drücken und höheren Flussraten der mobilen Phase.

Auch nach mehreren Packzyklen beobachtet man keine signifikante Änderung des Druckabfalls in der Säule. Für Anwendungen im präparativen und Prozessmaßstab ist das eine wichtige Voraussetzung.

NUCLEODUR® Kieselgel ist in zwei Porengrößen verfügbar – 110 Å Porenweite als Standardmaterial und als 300 Å Widepore-Material zur Trennung von Biopolymeren, wie Peptiden und Proteinen.

Physikalische Eigenschaften von NUCLEODUR®

| | Standard | Widepore |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Porenweite | 110 Å | 300 Å |
| Oberfläche (BET) | 340 m ² /g | 100 m ² /g |
| Porenvolumen | 0,9 mL/g | 0,9 mL/g |
| Dichte | 0,47 g/mL | 0,47 g/mL |

NUCLEODUR® Modifizierungen

Mit den Jahren haben wir eine Reihe von Oberflächenmodifizierungen auf der Basis von NUCLEODUR® Kieselgel entwickelt und bieten somit ein umfangreiches Programm an Phasen für jede Trennung an.

Eine Übersicht unserer NUCLEODUR® Phasen finden Sie ab Seite 148.



1,8 µm Partikel für eine verbesserte Trennleistung

Hauptmerkmale

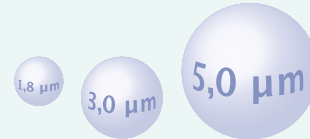
- Reduzierung der Analysenzeit (ultraschnelle HPLC, UHPLC)
- Kürzere Säulen mit hoher Trenneffizienz und signifikant verbesserter Auflösung und Nachweisempfindlichkeit
- Aufgrund niedrigen Blutens für die LC/MS geeignet

Fraktionierung:

- Die Fraktionierung der 1,8 µm Partikeln ist auf einen möglichst geringen Anstieg des Rückdrucks optimiert.

Lieferumfang:

- Die folgenden NUCLEODUR® Phasen sind in 1,8 µm lieferbar:
 C₁₈ Gravity, C₈ Gravity, C₁₈ Gravity-SB, C₁₈ Isis,
 C₁₈ Pyramid, PolarTec, Phenyl-Hexyl, PFP, Sphinx RP,
 C₁₈ HTec und HILIC



Vorteile der Partikelgröße 1,8 µm

Die Miniaturisierung in der HPLC begann bereits früh mit der Reduzierung der Partikelgröße von 10 µm über 7 µm zum Standard 5 µm – der immer noch der am häufigsten eingesetzte Partikeldurchmesser in der analytischen HPLC ist – zu 3 µm sphärischen Partikeln. Mit der Einführung der 1,8 µm NUCLEODUR® Partikel begann ein neues Kapitel in der HPLC-Säulenteknologie. Säulen, die mit diesen Sub-2-Mikrometer Partikeln gepackt sind, zeigen außerordentliche Verbesserungen in Bezug auf Bodenzahlen, Säulenleistung und Auflösung und werden auch als „UHPLC“ Säulen bezeichnet.

Verbesserte Trenneffizienz durch höhere Zahl der theoretischen Trennstufen (N):

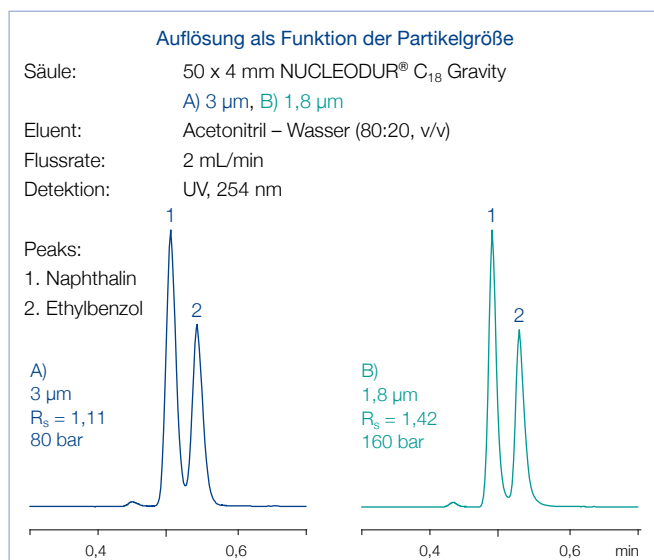
- 50 x 4,6 mm NUCLEODUR® C₁₈ Gravity
- 3 µm: N ≥ 100 000 Böden/m (h-Wert ≤ 10)
- 1,8 µm: N ≥ 166 667 Böden/m (h-Wert ≤ 6)

Steigerung der Trennstufenzahl/m um ~67 % erlaubt zur Erreichung derselben Bodenzahl die Verwendung kürzerer Säulen mit dem Vorteil kürzerer Analysenzeiten.

Erhebliche Verbesserung der Auflösung

$$R = \frac{\sqrt{N}}{4} \left(\frac{\alpha - 1}{\alpha} \right) \left(\frac{k'_i}{k'_i + 1} \right)$$

R = Auflösung, α = Selektivität (Trennfaktor), k'_i = Retention
 N = Bodenzahl mit N ∝ 1/dP, dP = Partikeldurchmesser



Verwendung von 1,8 µm statt 3 µm Partikeln führt zu einer Steigerung der Auflösung um den Faktor 1,29 (29%), da die Auflösung umgekehrt proportional zur Quadratwurzel der Partikelgröße ist.

Säulenrückdruck

Bei kleinerer Partikelgröße steigt der Rückdruck gemäß

$$\Delta p = \frac{\Phi \cdot L_C \cdot \eta \cdot u}{d_p^2}$$

Δp = Druckabfall, Φ = Fließwiderstand (dimensionslos), L_C = Säulenlänge, η = Viskosität, u = lineare Geschwindigkeit, d_p = Partikeldurchmesser

Dank der idealen Kugelgestalt der NUCLEODUR® Partikel und der sehr engen Korngrößenverteilung bleibt der Rückdruck auf einem akzeptablen Niveau.

Vergleich des Rückdrucks:

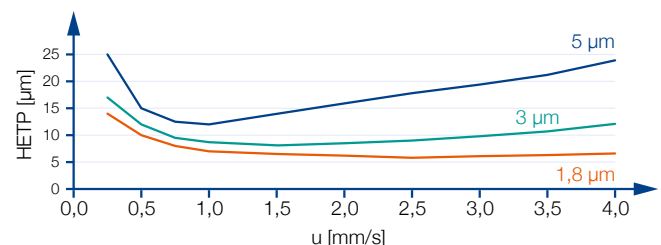
Eluent 100 % Methanol, Flussrate 1,5 mL/min
 Temperatur 22 °C, Säulenabmessungen 50 x 4,6 mm

| | NUCLEODUR® C ₁₈ Gravity | Mitanbieter |
|--------|------------------------------------|-------------|
| 3 µm | 70 bar | – |
| 1,8 µm | 130 bar | 170 bar |

Höhere Flussraten und kürzere Laufzeiten

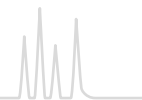
Die optimale Flussrate für 1,8 µm Partikel ist höher als für 3 und 5 µm Partikel, daher sind kürzere Analysenzeiten bei hoher Trennleistung realisierbar.

Van-Deemter-Kurven


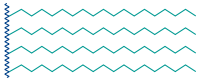

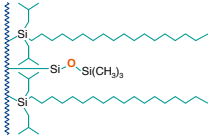



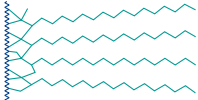

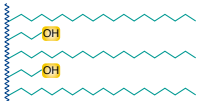

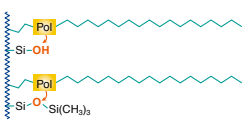

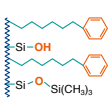

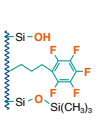


Technische Anforderungen

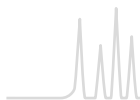
Um mit 1,8 µm Partikeln bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, müssen bestimmte technische Voraussetzungen erfüllt sein. Pumpen müssen Flussraten von 2–3 mL bei Drücken von 250–1000 bar leisten können. Das Totvolumen des LC-Systems muss minimiert werden. Außerdem benötigt man für optimale chromatographische Ergebnisse eine schnelle Datenerfassung.



Übersicht der NUCLEODUR® HPLC-Phasen

| Phase | Spezifikation | Seite | Eigenschaften* | Stabilität | Struktur |
|---|--|-------|-----------------------------|---|---|
|  C ₁₈ Gravity | Octadecylphase, Belegung hoher Dichte, Multi-endcapping, 18 % C · USP L1 | 152 | A ●●●●● B ● C ●●● | pH 1–11, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  C ₁₈ Gravity-SB | Octadecylphase monomere Modifikation, sterisch geschützt 13 % C · USP L1 | 156 | A ●●●●● B ●●● C - | pH 1–9, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  C ₈ Gravity | Octylphase Belegung hoher Dichte Multi-endcapping 11 % C · USP L7 | 152 | A ●●●● B ● C ●● | pH 1–11, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  C ₁₈ Isis | Octadecylphase mit speziell quervernetzter Modifizierung Multi-endcapping 20 % C · USP L1 | 158 | A ●●●●● B ●● C ●●●●● | pH 1–10, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  C ₁₈ Pyramid | Octadecylphase mit polarem Endcapping 14 % C · USP L1 | 160 | A ●●●●● B ●●● C ●● | Stabil in 100 % wässrigen Eluenten, pH 1–9, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  PolarTec | Octadecylphase mit polarer Gruppe in der Alkylkette 17 % C · USP L1 und L60 | 162 | A ●●●●● B ●●● C ●●●●● | Stabil in 100 % wässrigen Eluenten, pH 1–9, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  Phenyl-Hexyl | Phenylhexylphase, Multi-endcapping 10 % C · USP L11 | 164 | A ●● B ●●● C ● | pH 1–10, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  PFP | Pentafluorphenylpropyl- Modifizierung mit Multi-endcapping 8 % C · USP L43 | 166 | A ●● B ●●●● C ●●●●● | pH 1–9, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |

* A = ● hydrophobe Selektivität, B = ● polare / ionische Selektivität, C = ● sterische Selektivität



NUCLEODUR® Phasenübersicht

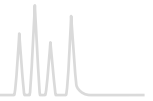


| Anwendung | Ähnliche Phasen** | Wechselwirkungen · Retentionsmechanismus |
|---|--|--|
| Allgemein Verbindungen mit ionisierbaren funktionellen Gruppen wie basische Pharmaka und Pestizide | NUCLEOSIL® C ₁₈ HD Xterra® RP18/MS C18; Luna® C18(2), Gemini®, Synergi® Max RP; Zorbax® Extend-C18; Inertsil® ODS III; Purospher® STAR RP-18; Hypersil™ BDS | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) |
| Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, besonders für polare Verbindungen wie Antibiotika, wasserlösliche Vitamine, organische Säuren | – | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) mit zusätzlichen polaren WW |
| Wie C ₁₈ Gravity, aber generell kürzere Retentionszeiten für unpolare Verbindungen | NUCLEOSIL® C ₈ HD Xterra® RP8/MS C8; Luna® C8; Zorbax® Eclipse XDB-C8 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) |
| Hohe sterische Selektivität, daher geeignet zur Trennung von Positions- und Strukturisomeren, planaren / nicht planaren Molekülen | NUCLEOSIL® C ₁₈ AB Inertsil® ODS-P; Pro C18 RS | Sterisch und hydrophob |
| Basische Pharmaka, sehr polare Verbindungen, organische Säuren | Aqua, Synergi® Hydro-RP; AQ; Atlantis® dC18; Polaris® C18-A | Hydrophob und polar (H-Brücken) |
| Basische Pharmaka, organische Säuren, Pestizide, Aminosäuren, wasserlösliche Vitamine | NUCLEOSIL® C ₁₈ Nautilus ProntoSIL® C18 AQ, Zorbax® Bonus-RP, Polaris® Amide-C18; Ascentis® RP Amide, SymmetryShield™ RP18; SUPELCOSIL™ LC-ABZ ⁺ ; HyPURITY™ ADVANCE; ACCLAIM Polar AD.II | Hydrophob und polar (H-Brücken) |
| Aromatische und ungesättigte Verbindungen, polare Verbindungen wie Pharmazeutika, Antibiotika etc. | Luna® Phenyl-Hexyl; Zorbax® Eclipse Plus Phenyl-Hexyl; Kromasil® Phenyl-Hexyl | π-π und hydrophob |
| Aromatische und ungesättigte Verbindungen, Halogenverbindungen, Phenole, Isomere, polare Pharmaka, Antibiotika | ACQUITY® CSH Fluoro-Phenyl; Hypersil™ GOLD PFP; Luna® PFP(2); Discovery® HS F5; Allure® PFP Propyl; Ultra II PFP Propyl | Polar (H-Brücken), Dipol-Dipol, π-π und hydrophob |


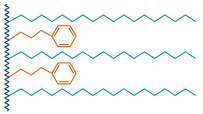

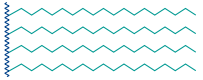

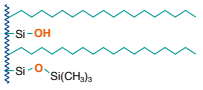

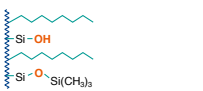

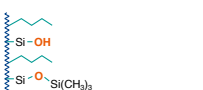

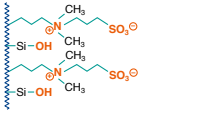

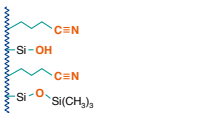

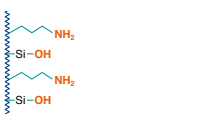


** Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen



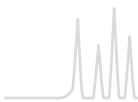
NUCLEODUR® Phasenübersicht



Übersicht der NUCLEODUR® HPLC-Phasen

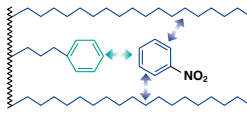
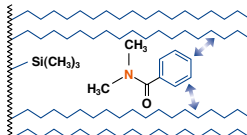
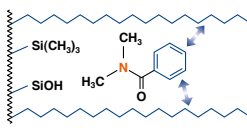
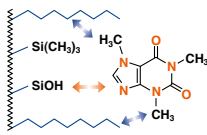
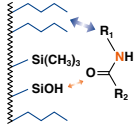
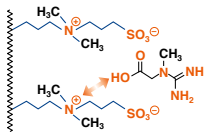
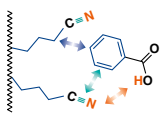
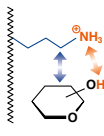
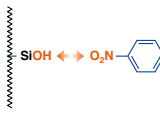
| Phase | Spezifikation | Seite | Eigenschaften* | Stabilität | Struktur |
|---|---|-------|--------------------------|---|---|
|  Sphinx RP | Bifunktionelle RP-Phase, Phenylpropyl- und C ₁₈ Liganden; Endcapping 15 % C · USP L1 und L11 | 168 | A ●●● B ●●● C ● | pH 1–10, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  C ₁₈ HTec | Octadecylphase hoher Kapazität, Belegung hoher Dichte, Multi-endcapping 18 % C · USP L1 | 170 | A ●●●●● B ● C ●●● | pH 1–11, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  C ₁₈ ec | Octadecylphase, Belegung mittlerer Dichte Endcapping; 110 Å und 300 Å Poren verfügbar 17,5 % / 4 % C · USP L1 | 173 | A ●●●●● B ● C ●●●● | pH 1–9 | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  C ₈ ec | Octylphase, Belegung mittlerer Dichte Endcapping 10,5 % C · USP L7 | 173 | A ●● B ●● C ●●● | pH 1–9 | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  C ₄ ec | Butylphase, Belegung mittlerer Dichte Endcapping; 300 Å Poren 2,5 % C · USP L26 | 173 | A ● B ●● C ●● | pH 1–9 | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  HILIC | Zwitterionische Ammonium – Sulfonsäure Phase 7 % C | 176 | A ● B ●●●●● C - | pH 2–8,5, für LC/MS geeignet | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  CN/CN-RP | Cyano-(Nitril)-phase für NP- und RP-Trennungen 7 % C · USP L10 | 178 | A ● B ●●●●● C - | pH 1–8, geeignet für mobile Phasen mit hohem Wasseranteil | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  NH ₂ /NH ₂ -RP | Aminophase für NP- und RP-Trennungen 2,5 % C · USP L8 | 180 | A ● B ●●●●● C - | pH 2–8, geeignet für mobile Phasen mit hohem Wasseranteil | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |
|  SiOH | Hochreines, unmodifiziertes Kieselgel · USP L3 | 182 | A - B - C - | pH 2–8 | NUCLEODUR® (Si-O) _{2h}  |

* A = ● hydrophobe Selektivität, B = ● polare / ionische Selektivität, C = ● sterische Selektivität

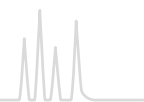


NUCLEODUR® Phasenübersicht



| Anwendung | Ähnliche Phasen** | Wechselwirkungen · Retentionsmechanismus |
|--|---|--|
| Verbindungen mit aromatischen und Mehrfachbindungssystemen | Keine vergleichbaren Phasen | π - π und hydrophob  |
| Robuste und gut basendesaktivierte C ₁₈ Phase; alle Trennungen mit präparativem Potential | Xterra® RP18/MS C18/SunFire™ C18; Luna® C18(2), Gemini®, Synergi® Max RP; Zorbax® Extend-C18; Inertsil® ODS III; Purospher® STAR RP-18; Hypersil® BDS | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte)  |
| Robuste C ₁₈ Phase für die Routineanalytik | NUCLEOSIL® C ₁₈ ; Spherisorb® ODS II; Symmetry® C18; Hypersil® ODS; Inertsil® ODS II; Kromasil® C18; LiChrospher® RP-18 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) leichte Restsilanolwechselwirkungen  |
| Robuste C ₈ Phase für die Routineanalytik | NUCLEOSIL® C ₈ ec/C ₈ ; Spherisorb® C8; Symmetry® C8; Hypersil® MOS; Kromasil® C8; LiChrospher® RP-8 |  |
| Biologische Makromoleküle wie Proteine und Peptide | Jupiter® C4; ACE® C4 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) leichte Restsilanolwechselwirkungen  |
| Hydrophile Verbindungen wie polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe | Sequant™ ZIC®-HILIC; Obelisc™ | Ionisch / hydrophil und elektrostatisch  |
| Polare organische Verbindungen (basische Pharmaka), Moleküle mit π -Elektronensystemen | NUCLEOSIL® CN/CN-RP | π - π und polar (H-Brücken), hydrophob  |
| Zucker, Zuckeralkohole und andere Hydroxyverbindungen, DNA-Basen, allgemein polare Verbindungen | NUCLEOSIL® NH ₂ /NH ₂ -RP | Polar / ionisch und hydrophob  |
| Allgemein polare Verbindungen | NUCLEOSIL® SiOH | Polar / ionisch  |

** Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen



NUCLEODUR® C₁₈ Gravity · C₈ Gravity unpolare Phasen hoher Dichte · USP L1 (C₁₈) · USP L7 (C₈)

★ Hauptmerkmale:

- Geeignet für die LC/MS und die HPLC bei pH-Extremen (pH 1–11)
- Hervorragende Basendesaktivierung
- Optimal für die Methodenentwicklung

🔧 Technische Daten:

- Lieferbar als Octadecyl- und Octyl-Modifizierung, Multi-Endcapping
- Porenweite 110 Å, Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm für C₁₈; 1,8 µm und 5 µm für C₈; 7, 10, 12 und 16 µm Partikel für präparative Trennungen auf Anfrage
- Kohlenstoffgehalt 18 % für C₁₈, 11 % für C₈

✓ Empfohlene Anwendung:

- Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen
- Erfolgreich getrennt wurden u. a. Pharmaka, z. B. Analgetika, Entzündungshemmer, Antidepressiva, Herbizide, Phytopharmaka, Immunsuppressoren

Basendesaktivierung

NUCLEODUR® C₁₈ Gravity und NUCLEODUR® C₈ Gravity basieren auf ultrareinem NUCLEODUR® Kieselgel.

Ein speziell entwickeltes Derivatisierungsverfahren erzeugt eine homogene Oberfläche mit einer hohen Dichte an gebundenen Silanen (Kohlenstoffgehalt ~18 % für C₁₈, ~11 % für C₈). Anschließendes sorgfältiges Endcapping unterdrückt alle unerwünschten polaren Wechselwirkungen zwischen der Kieselgeloberfläche und der Probe; daher ist die Gravity besonders für die Trennung von basischen und anderen ionisierbaren Analyten geeignet. Selbst stark basische Pharmaka wie Amitriptylin werden ohne Tailing unter isokratischen Bedingungen eluiert. Unterschiede im Retentionsverhalten von Octadecyl- und Octylphasen siehe Seite 174.

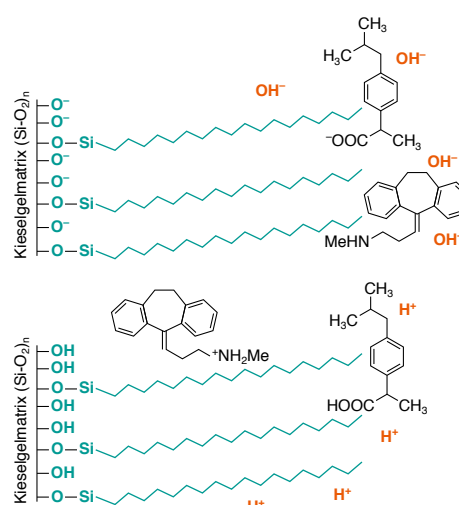
Verbesserte pH-Stabilität

Einer der wesentlichen Nachteile von Kieselgelphasen ist die eingeschränkte Stabilität bei stark sauren oder stark basischen pH-Werten. Hydrolytische Spaltung der Siloxanbindung oder Auflösung des Kieselgels führt schnell zu einer beträchtlichen Verschlechterung der Trennleistung. Daher sollten bei konventionellen RP-Phasen über einen längeren Zeitraum keine mobilen Phasen mit pH > 8 oder pH < 2 verwendet werden. Die spezielle Oberflächenbindung und die niedrige Konzentration an Spurenelementen erlaubt einen Einsatz von NUCLEODUR® C₈ Gravity und C₁₈ Gravity in einem erweiterten pH-Bereich von 1 bis 11.

Vorteile der verbesserten pH-Stabilität

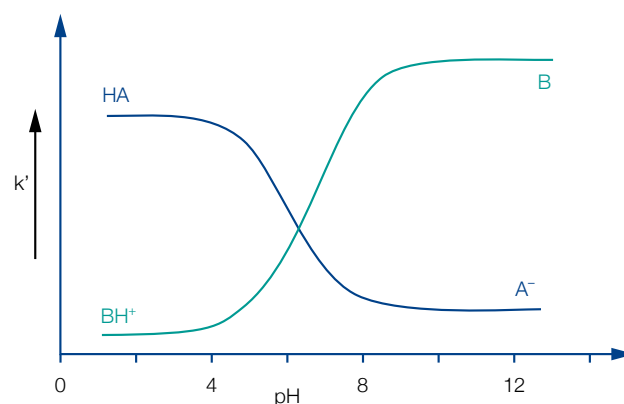
Bei der Methodenentwicklung ist man häufig darauf angewiesen, einen erweiterten pH-Bereich zu nutzen. Viele stickstoffhaltige Verbindungen wie basische Pharmaka werden im sauren oder neutralen pH-Bereich protoniert und zeigen dann nur eine schwache Retention auf Standard C₁₈ Phasen. Das Retentionsverhalten kann durch Anwendung eines höheren pH-Wertes verbessert werden, bei dem die Analyten nicht mehr protoniert, sondern formal neutral geladen sind, wie es zwischen pH 9 und 10 häufig der Fall ist. Für saure Analyte gilt genau das Gegenteil, maximale Retention wird bei niedrigen pH-Werten erzielt.

Oberflächensilanole bei verschiedenen pH-Werten



Die Abbildung oben zeigt das Ausmaß der Protonierung von Oberflächensilanolen und zwei Beispielanalyten bei saurem und alkalischem pH. Die folgende Kurve zeigt die allgemeine Korrelation zwischen Retention und pH.

Korrelation zwischen Retention und pH-Wert für basische und saure Verbindungen



Ein Beispiel für die Beeinflussung der Selektivität durch den pH-Wert ist die Trennung der Säure Ketoprofen, der Base Lidocain und von Benzamid. Unter sauren Bedingungen wird das protonierte Lidocain sehr schnell eluiert, da keine ausreichend starken hydrophoben Wechselwirkungen zwischen Analyt und C₁₈ Ketten ausgebildet werden, während das formal neutrale Ketoprofen



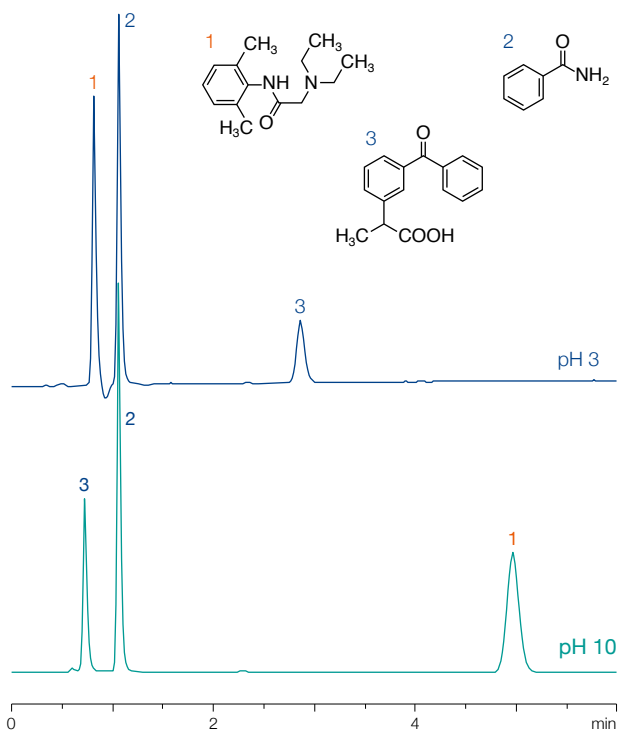
nach etwa 3 Minuten eluiert wird. Im Gegensatz dazu erfolgt bei pH 10 eine Umkehr der Elutionsreihenfolge, mit einer merklich längeren Retentionszeit für das basische Lidocain.

Einfluss des pH-Wertes auf die Selektivität

MN Appl. Nr. 120860

Säule: 125 x 4 mm NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 µm
 Eluent: A) Acetonitril – 10 mmol/L Ammoniumformiat, pH 3,0 (50:50, v/v); B) Acetonitril – 10 mmol/L Ammoniumbicarbonat, pH 10,0 (50:50, v/v)
 Flussrate: 1,0 mL/min
 Temperatur: 30 °C
 Detektion: UV, 230 nm
 Injektion: 2 µL

Peaks:
 1. Lidocain
 2. Benzamid
 3. Ketoprofen



Wie schon erwähnt, ist eine verbesserte pH-Stabilität der stationären Phase sehr hilfreich, um bei der Methodenentwicklung die Selektivität zu erhöhen. Die folgende Abbildung zeigt die Trennung von 4 basischen Pharmaka unter sauren und basischen Bedingungen.

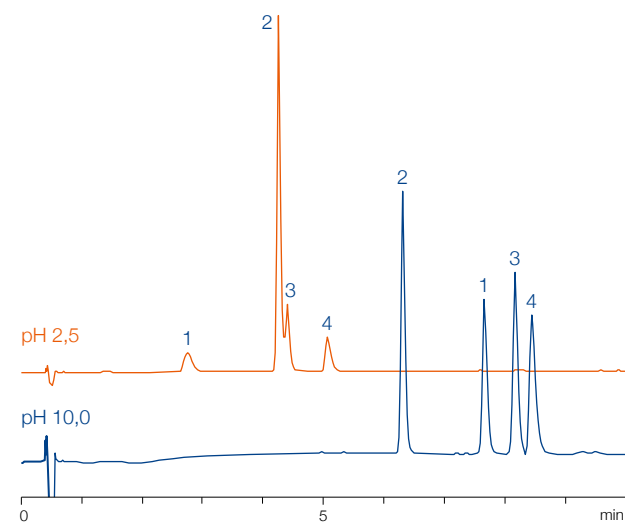
Bei pH 2,5 zeigen die protonierten Analyte nur eine schwache Retention (frühe Elution), außerdem ist die Auflösung zwischen Papaverin und Noscain nicht zufriedenstellend, während die formal nicht ionisierten Moleküle aufgrund des besseren Retentionsmusters bei alkalischen pH-Werten eine Basislinientrennung zeigen.

Trennung von basischen Alkaloiden

MN Appl. Nr. 118010

Säule: 125 x 4 mm NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 µm
 Eluent: A) Acetonitril
 B) 20 mmol/L (NH₄)₂HPO₄, pH 2,5 / 10,0
 10 % A (1 min) → 75 % A in 10 min
 Flussrate: 1,0 mL/min; Temperatur 25 °C
 Detektion: UV, 254 nm; Injektion 2 µL

Peaks:
 1. Lidocain
 2. Papaverin
 3. Noscain
 4. Diphenhydramin



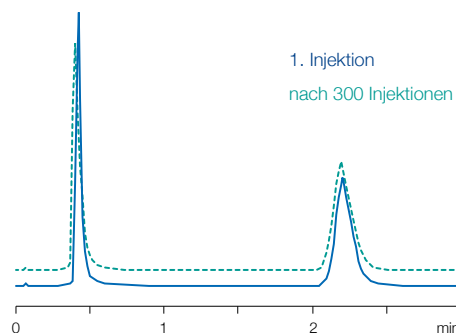
Das folgende Chromatogramm zeigt die Stabilität von NUCLEODUR® C₁₈ Gravity unter alkalischen Bedingungen. Die ultrareine Gravity mit ihrer hohen Dichte an Oberflächenbelegung zeigt eine hervorragende Stabilität gegen stark alkalische mobile Phasen.

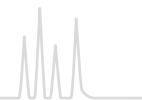
Stabilität von NUCLEODUR® C₁₈ Gravity bei pH 11

MN Appl. Nr. 120850

Säule: 50 x 4,6 mm NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 µm
 Eluent: Methanol – Wasser – Ammoniak (20:80:0,5, v/v/v), pH 11
 Flussrate: 1,3 mL/min
 Temperatur: 30 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 2,0 µL

Peaks:
 1. Theophyllin
 2. Coffein





Selbst nach 300 Injektionen beobachtet man keine Abnahme der Trennleistung, die sich durch Peakverbreiterung bemerkbar machen würde.

Unter alkalischen Bedingungen kann es zu einer Auflösung des Silikatgerüsts kommen, wodurch Totvolumina und somit Peakverbreiterungen resultieren. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass dieses Phänomen auch von der Art und Konzentration des Puffers sowie der Temperatur abhängt. Es ist bekannt, dass die Verwendung von Phosphatpuffern, besonders bei erhöhten Temperaturen, die Lebensdauer von Trennsäulen selbst bei moderaten pH-Werten verkürzen kann. Wenn möglich, sollten Phosphatpuffer durch weniger belastende Alternativen ersetzt werden.

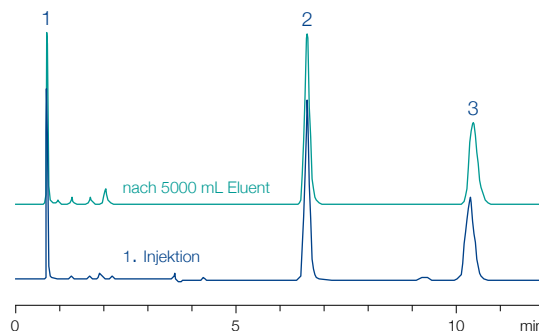
Die folgenden Chromatogramme zeigen die hervorragende Stabilität von NUCLEODUR® C₁₈ Gravity unter sauren Bedingungen. Die Retentionszeiten der drei Verbindungen im Säulentest bleiben selbst nach 5000 mL Eluent praktisch unverändert. Dank der extrem stabilen Oberflächenmodifizierung tritt keine Spaltung von Siloxan-Bindungen auf. Damit wird eine Ablösung der Alkylketten erfolgreich vermieden.

Stabilität von NUCLEODUR® C₁₈ Gravity bei pH 1,5

MN Appl. Nr. 120840






Säule: 125 x 4 mm NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 µm
 Eluent: Acetonitril – 1 % TFA in Wasser (50:50, v/v), pH 1,5
 Flussrate: 1,0 mL/min
 Temperatur: 30 °C
 Detektion: UV, 230 nm
 Injektion: 5 µL

Peaks: 1. Pyridin, 2. Toluol, 3. Ethylbenzol



Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |
|---|------------------|----------------------|-----------|------------------------|------------|------------------------|------------|
| NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 1,8 µm Octadecylphase, Partikelgröße 1,8 µm, 18 % C · UHPLC | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | 760078.20 | 760079.20 | 760071.20 | 760076.20 | 760075.20 | |
| | 3 mm | 760078.30 | 760079.30 | | 760076.30 | | |
| | 4 mm | 760078.40 | 760079.40 | | 760076.40 | | |
| | 4,6 mm | 760078.46 | 760079.46 | | 760076.46 | | |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761901.20 | | 4 x 3 mm: 761901.30 | | | |
| NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 3 µm Octadecylphase, Partikelgröße 3 µm, 18 % C | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | 760080.20 | | 760084.20 | 760081.20 | 760083.20 | 760082.20 |
| | 3 mm | 760080.30 | | 760084.30 | 760081.30 | 760083.30 | 760082.30 |
| | 4 mm | 760080.40 | | 760084.40 | 760081.40 | 760083.40 | 760082.40 |
| | 4,6 mm | 760080.46 | 760086.46 | 760084.46 | 760081.46 | 760083.46 | 760082.46 |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761902.20 | | 4 x 3 mm: 761902.30 | | | |
| NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 µm Octadecylphase, Partikelgröße 5 µm, 18 % C | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | 760102.20 | | 760104.20 | 760100.20 | 760103.20 | 760101.20 |
| | 3 mm | 760102.30 | | 760104.30 | 760100.30 | 760103.30 | 760101.30 |
| | 4 mm | 760102.40 | | 760104.40 | 760100.40 | 760103.40 | 760101.40 |
| | 4,6 mm | 760102.46 | 760106.46 | 760104.46 | 760100.46 | 760103.46 | 760101.46 |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761903.20 | | 4 x 3 mm: 761903.30 | | | |
| Präparative VarioPrep-Säulen | | | | | | | |
|  | 10 mm | 762103.100 | | | 762109.100 | | 762113.100 |
| | 21 mm | 762103.210 | | | 762109.210 | | 762113.210 |
| | 32 mm | | | | | | 762113.320 |
| | 40 mm | | | | | 762100.400 | 762113.400 |
| VP-Vorsäulen*** | | 10 x 8 mm: 762160.80 | | 10 x 16 mm: 762160.160 | | 15 x 32 mm: 762163.320 | |
| NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 10 µm Octadecylphase, Partikelgröße 10 µm, 18 % C | | | | | | | |
| Präparative VarioPrep-Säulen | | | | | | | |
|  | 21 mm | | | | | | 762250.210 |
| | 40 mm | | | | | | 762250.400 |
| VP-Vorsäulen** | | | | 10 x 16 mm: 762160.160 | | 15 x 32 mm: 762163.320 | |




Bestellinformation



Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | | | |
|----|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |

NUCLEODUR® C₈ Gravity, 1,8 µm Octylphase, Partikelgröße 1,8 µm, 11 % C · UHPLC

| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|---|--------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|--|
|  | 2 mm | 760756.20 | 760755.20 | 760760.20 | 760757.20 | 760759.20 | |
| | 3 mm | 760756.30 | 760755.30 | 760757.30 | | | |
| | 4 mm | 760756.40 | 760755.40 | 760757.40 | | | |
| | 4,6 mm | 760756.46 | 760755.46 | 760757.46 | | | |
| EC-Vorsäulen* | | | 4 x 2 mm: 761905.20 | | 4 x 3 mm: 761905.30 | | |

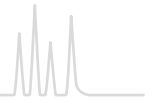
NUCLEODUR® C₈ Gravity, 5 µm Octylphase, Partikelgröße 5 µm, 11 % C

| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|---|--------|------------|----------------------|-----------|------------------------|------------|------------|
|  | 2 mm | 760750.20 | | 760754.20 | 760751.20 | 760752.20 | 760753.20 |
| | 3 mm | 760750.30 | | 760754.30 | 760751.30 | 760752.30 | 760753.30 |
| | 4 mm | 760750.40 | | 760754.40 | 760751.40 | 760752.40 | 760753.40 |
| | 4,6 mm | 760750.46 | 760749.46 | 760754.46 | 760751.46 | 760752.46 | 760753.46 |
| EC-Vorsäulen* | | | 4 x 2 mm: 761907.20 | | 4 x 3 mm: 761907.30 | | |
| Präparative VarioPrep-Säulen | | | | | | | |
|  | 10 mm | 762081.100 | | | 762071.100 | | 762070.100 |
| | 21 mm | 762081.210 | | | 762071.210 | 762082.210 | 762070.210 |
| VP-Vorsäulen** | | | 10 x 8 mm: 762097.80 | | 10 x 16 mm: 762097.160 | | |
| EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten | | | | | | | |

Vorsäulensysteme

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR® C₁₈ Gravity-SB hydrophobe Phase mit polarer Selektivität · USP L1

★ Hauptmerkmale:

- Hydrophobe C₁₈ Phase mit ausgeprägter polarer Selektivität, ideal für die Methodenentwicklung, bessere Retention von früh eluierenden Substanzen
- Hervorragende Leistungsfähigkeit unter stark wässrigen Bedingungen
- Durch eine niedrige Blutungscharakteristik geeignet für LC/MS

🔧 Technische Daten:

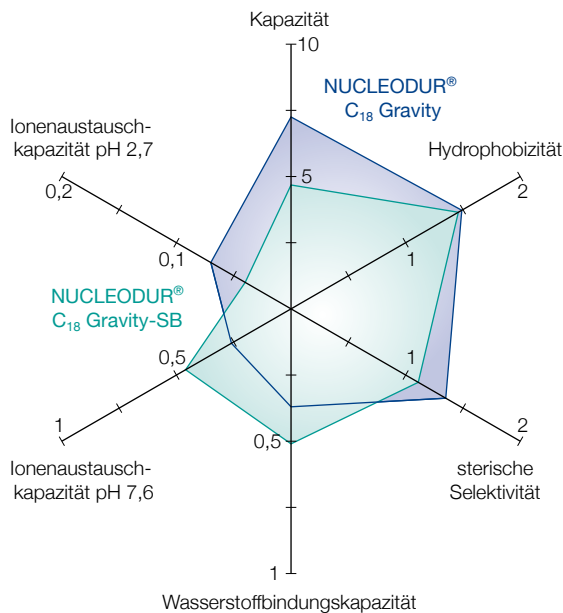
- Monomere Octadecylmodifizierung mit sterisch anspruchsvollen Seitenketten;
- Porenweite 110 Å; verfügbare Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm;
- Kohlenstoffgehalt 13 %;
- pH Stabilität 1–9

✓ Empfohlene Anwendung:

- Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, insbesondere von polaren Verbindungen, z. B. Antibiotika, wasserlösliche Vitamine, organische Säuren

NUCLEODUR® C₁₈ Gravity-SB zeichnet sich durch eine recht hohe Hydrophobizität – annähernd hoch der C₁₈ Gravity – bei gleichzeitiger ausgeprägter polarer Selektivität aus, ohne dass polare Gruppen eingebettet oder polar endcapped wurde. Dadurch weist sie bessere Retentionen von früh eluierenden Analyten auf, und zeigt eine hohe Leistungsfähigkeit unter hoch wässrigen Bedingungen. Ferner ist sie durch ihr niedriges Blutungsverhalten für LC/MS geeignet. Erzielt werden diese Eigenschaften durch Seitenketten (Isobutyl) der monomeren C₁₈-Phase.

Das Tanka-Diagramm der Gravity-SB zeigt die zur Gravity vergleichbare Hydrophobizität, jedoch eine geringere Kapazität. Die Ionenaustausch-Kapazität unter basischen Bedingungen (pH 7,6) ist hoch, was die gute Retention von früh eluierenden, polaren Substanzen begünstigt.



Durch ihre breite Selektivität und Stabilität kann die basendessensaktivierte NUCLEODUR® C₁₈ Gravity-SB sehr vielseitig eingesetzt werden, insbesondere für polare Analyten wie Nucleobasen oder Pestizide zeigt sie gute Trennleistungen.

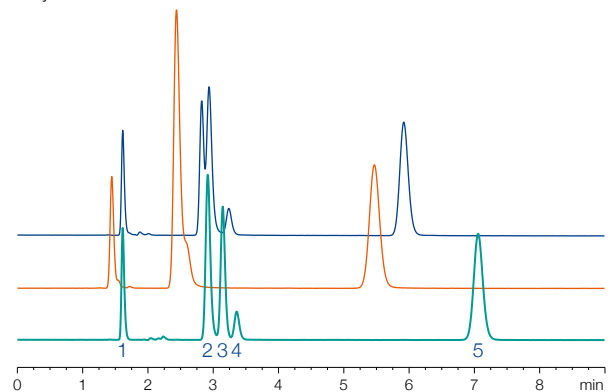
Selektivitätsvergleich von Nucleobasen

MN Appl. Nr. 127270

Säulen: EC 150/4.6 mm
 NUCLEODUR® C₁₈ Gravity-SB, 5 µm
 NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 µm
 NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid, 5 µm
 Eluent: 25 mmol/L KH₂PO₄ pH 3 – Methanol (95:5, v/v)
 Flussrate: 1,0 mL/min, Temperatur: 20 °C
 Detektion: UV, 220 nm, Injektion: 2,5 µL (1 mg/mL)

Peaks:

1. Cytosin
2. Adenin
3. Uracil
4. Guanin
5. Thymin



Bessere Auflösung früh eluierender Analyten



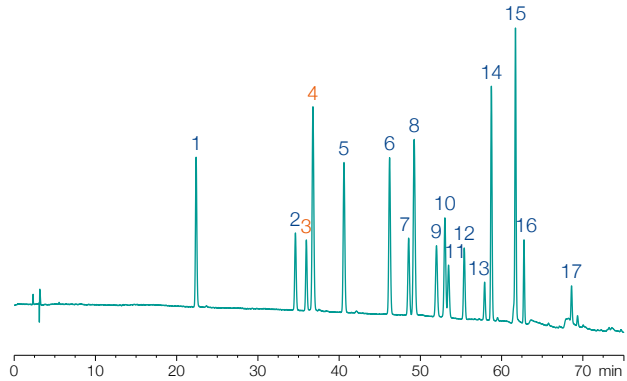
Pestizidgemisch (Ehrendorfer, 17 Komponenten)

MN Appl. Nr. 127330

Säule: EC 250/4.6 NUCLEODUR® C₁₈ Gravity-SB, 3 µm
 Eluent: A) Acetonitril;
 B) 5 mmol/L NH₄Ac;
 10–37,5 % A in 50 min, 37,5–75 % A in 25 min
 Flussrate: 1,1 mL/min
 Temperatur: 35 °C
 Detektion: UV, 230 nm
 Injektion: 3 µL

Peaks:

| | | |
|-----------------------|------------------|-------------------|
| 1. Desethylatrazin | 7. Chlortoluron | 13. Metazachlor |
| 2. Metoxuron | 8. Atrazine | 14. Sebuthylazine |
| 3. Hexazinon | 9. Monolinuron | 15. Terbutylazine |
| 4. Simazine | 10. Isoproturon | 16. Linuron |
| 5. Cyanazine | 11. Diuron | 17. Metolachlor |
| 6. Methabenzthiazuron | 12. Metobromuron | |




Gute Trennung des kritischen Paares Hexazinon / Simazin

Bestellinformation


Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |
|----|------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|----|------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|


NUCLEODUR® C₁₈ Gravity-SB, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC


| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|---|--------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|-----------|--|
|  | 2 mm | 760591.20 | 760593.20 | 760595.20 | 760596.20 | 760598.20 | |
| | 3 mm | 760591.30 | 760593.30 | | 760596.30 | | |
| | 4 mm | 760591.40 | 760593.40 | | 760596.40 | | |
| | 4,6 mm | 760591.46 | 760593.46 | | 760596.46 | | |
| EC-Vorsäulen* | | | | | | | |
| | | 4 x 2 mm: 761990.20 | | 4 x 3 mm: 761990.30 | | | |

NUCLEODUR® C₁₈ Gravity-SB, 3 µm Partikelgröße 3 µm

| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|---|--------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | 760603.20 | | 760606.20 | 760607.20 | 760608.20 | 760609.20 |
| | 3 mm | 760603.30 | | 760606.30 | 760607.30 | 760608.30 | 760609.30 |
| | 4 mm | 760603.40 | | 760606.40 | 760607.40 | 760608.40 | 760609.40 |
| | 4,6 mm | 760603.46 | 760605.46 | 760606.46 | 760607.46 | 760608.46 | 760609.46 |
| EC-Vorsäulen* | | | | | | | |
| | | 4 x 2 mm: 761991.20 | | 4 x 3 mm: 761991.30 | | | |

NUCLEODUR® C₁₈ Gravity-SB, 5 µm Partikelgröße 5 µm

| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|---|--------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | 760613.20 | | 760616.20 | 760617.20 | 760618.20 | 760619.20 |
| | 3 mm | 760613.30 | | 760616.30 | 760617.30 | 760618.30 | 760619.30 |
| | 4 mm | 760613.40 | | 760616.40 | 760617.40 | 760618.40 | 760619.40 |
| | 4,6 mm | 760613.46 | 760615.46 | 760616.46 | 760617.46 | 760618.46 | 760619.46 |
| EC-Vorsäulen* | | | | | | | |
| | | 4 x 2 mm: 761992.20 | | 4 x 3 mm: 761992.30 | | | |

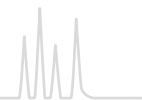
| Präparative VarioPrep-Säulen | | | | | | | |
|---|-------|----------------------|--|------------------------|------------|------------------------|------------|
|  | 10 mm | 762350.100 | | | 762351.100 | | 762353.100 |
| | 21 mm | 762350.210 | | | 762351.210 | | 762353.210 |
| | 32 mm | | | | | | 762353.320 |
| | 40 mm | | | | | 762352.400 | 762353.400 |
| VP-Vorsäulen** | | | | | | | |
| | | 10 x 8 mm: 762354.80 | | 10 x 16 mm: 762354.160 | | 15 x 32 mm: 762355.320 | |

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

Vorsäulensysteme

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR® C₁₈ Isis Phase mit hoher sterischer Selektivität · USP L1

★ Hauptmerkmale:

- Hohe sterische Selektivität
- Hervorragende Oberflächendesaktivierung
- Geeignet für die LC/MS und die HPLC bei pH 1–10

🔧 Technische Daten:

- C₁₈ Phase mit spezieller polymer quervernetzter Oberflächenmodifizierung; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 20 %

✓ Empfohlene Anwendung:

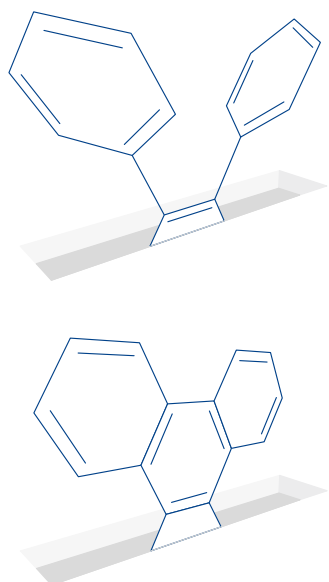
- Steroide, (*o,p,m*-)substituierte Aromaten, fettlösliche Vitamine

Oberflächenmodifizierung

Dank spezieller C₁₈ Silane und polymerer Bindungstechnologien schützt ein dichter Schild von Alkylketten die darunterliegende Kieselgelmatrix. Die Elementaranalyse von NUCLEODUR® C₁₈ Isis ergibt einen Kohlenstoffgehalt von 20 %. Die zielgerichtete Quervernetzung der C₁₈ Ketten auf der Oberfläche erlaubt die Trennung von Substanzen mit ähnlichen Molekülstrukturen, aber unterschiedlichen stereochemischen Eigenschaften. Der Fachbegriff dafür heißt sterische Selektivität.

Slot-Modell

Sander und Wise [5] haben ein Modell für die Retention aromatischer Verbindungen auf Basis der Molekülform entwickelt, das als „Slot-Modell“ bezeichnet wird. Es stellt die gebundene C₁₈ Phase an der Kieselgeloberfläche mit Aussparungen dar, die die Analyte während der Retention durchdringen. Planare Moleküle können tiefer in die Aussparungen eindringen als nichtplanare Moleküle mit ähnlichem Molekulargewicht und Länge-zu-Breite Verhältnis. So wird Triphenylen (unten) stärker retardiert als *o*-Terphenyl (oben).

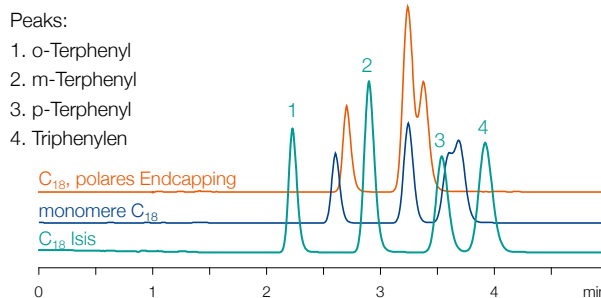


Sterische Selektivität

Die folgenden Chromatogramme lassen die verbesserte Auflösung für Positionsisomere in einer Testmischung aromatischer Verbindungen auf NUCLEODUR® C₁₈ Isis (grün) im direkten Vergleich mit einer monomer belegten C₁₈ Phase (blau) und einer C₁₈ Säule mit polarem Endcapping (orange) erkennen.

Sterische Selektivität von NUCLEODUR® C₁₈ Isis

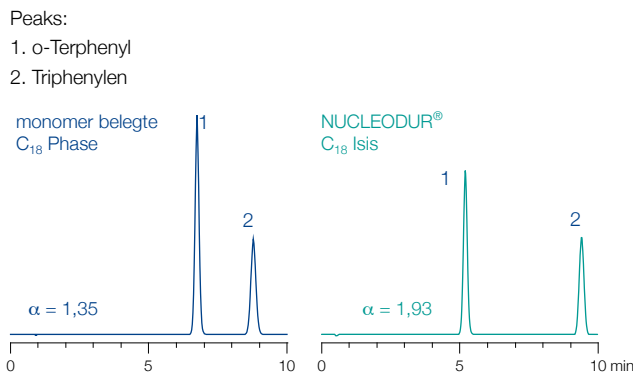
Säulen: 125 x 4 mm
 NUCLEODUR® C₁₈ Isis
 monomer belegte C₁₈ Phase
 C₁₈ Phase mit polarem Endcapping
 Eluent: Methanol – Wasser (90:10, v/v)
 Flussrate: 1 mL/min, Temperatur: 35 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 5 µL



Die Trennung von *o*-Terphenyl und Triphenylen ist ein gutes Beispiel, um die sterische Selektivität einer RP-Phase abzuschätzen. Die Phenylringe von *o*-Terphenyl sind aus der Ebene herausgedreht, während Triphenylen eine planare Geometrie aufweist. Der Trennfaktor (α -Wert) – ein Maß für die sterische Selektivität – ist auf NUCLEODUR® C₁₈ Isis im Vergleich zu einer herkömmlichen C₁₈ Säule beträchtlich größer, wie die folgenden Chromatogramme zeigen.

Sterische Selektivität von NUCLEODUR® C₁₈ Isis

Säulen: 125 x 4 mm
 Eluent: Methanol – Wasser (80:20, v/v)
 Flussrate: 1 mL/min
 Temperatur: 40 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 1 µL





Aus dem speziellen Oberflächenmodifizierungsverfahren resultiert auch eine verbesserte Stabilität der Phase NUCLEODUR® C₁₈ Isis.

reduzieren. Das ermöglicht eine tailing-freie Elution selbst bei stark basischen Aminoverbindungen (siehe Applikation 121210 unter www.mn-net.com/apps).

Oberflächendesaktivierung

Die Chromatographie basischer Substanzen erfordert eine hohe Dichte an oberflächengebundenen C₁₈ Silanen sowie ein sorgfältiges Endcapping, um Silanolaktivitäten auf ein Minimum zu

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |
|----|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|----|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|

NUCLEODUR® C₁₈ Isis, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|--|
|  | 2 mm | 760406.20 | 760405.20 | 760396.20 | 760407.20 | | 760409.20 | |
| | 3 mm | 760406.30 | 760405.30 | | 760407.30 | | | |
| | 4 mm | 760406.40 | 760405.40 | | 760407.40 | | | |
| | 4,6 mm | 760406.46 | 760405.46 | | 760407.46 | | | |

EC-Vorsäulen*

4 x 2 mm: 761910.20 4 x 3 mm: 761910.30

NUCLEODUR® C₁₈ Isis, 3 µm Partikelgröße 3 µm

Analytische EC-Säulen


| | | | | | | | | |
|--|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | | 760400.20 | | 760401.20 | 760402.20 | 760403.20 | 760404.20 |
| | 3 mm | | 760400.30 | | 760401.30 | 760402.30 | 760403.30 | 760404.30 |
| | 4 mm | | 760400.40 | | 760401.40 | 760402.40 | 760403.40 | 760404.40 |
| | 4,6 mm | | 760400.46 | 760397.46 | 760401.46 | 760402.46 | 760403.46 | 760404.46 |

EC-Vorsäulen*

4 x 2 mm: 761911.20 4 x 3 mm: 761911.30

NUCLEODUR® C₁₈ Isis, 5 µm Partikelgröße 5 µm


Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | | 760410.20 | | 760415.20 | 760412.20 | 760413.20 | 760414.20 |
| | 3 mm | | 760410.30 | | 760415.30 | 760412.30 | 760413.30 | 760414.30 |
| | 4 mm | | 760410.40 | | 760415.40 | 760412.40 | 760413.40 | 760414.40 |
| | 4,6 mm | | 760410.46 | 760416.46 | 760415.46 | 760412.46 | 760413.46 | 760414.46 |

EC-Vorsäulen*

4 x 2 mm: 761912.20 4 x 3 mm: 761912.30

Präparative VarioPrep-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|-------|--|------------|--|--|------------|------------|------------|
|  | 10 mm | | 762404.100 | | | 762405.100 | | 762403.100 |
| | 21 mm | | 762404.210 | | | 762405.210 | | 762403.210 |
| | 32 mm | | | | | | | 762403.320 |
| | 40 mm | | | | | | 762406.400 | 762403.400 |

VP-Vorsäulen**

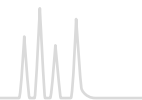
10 x 8 mm: 762420.80 10 x 16 mm: 762420.160 15 x 32 mm: 762422.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

Vorsäulensysteme

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid Phase für stark wasserhaltige Eluenten · USP L1

★ Hauptmerkmale:

- Stabil in 100 % wässrigen Eluentensystemen
- Interessante polare Selektivitätseigenschaften
- Hervorragende Basendesaktivierung; geeignet für die LC/MS

🔧 Technische Daten:

- Spezielle Phase mit polarem Endcapping, Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm (7 und 10 µm Partikel für präparative Trennungen auf Anfrage); Kohlenstoffgehalt 14 %; pH-Stabilität pH 1–9

✓ Empfohlene Anwendung:

- Analgetika, Penicillin-Antibiotika, Nukleinsäurebasen, wasserlösliche Vitamine, Komplexbildner, organische Säuren

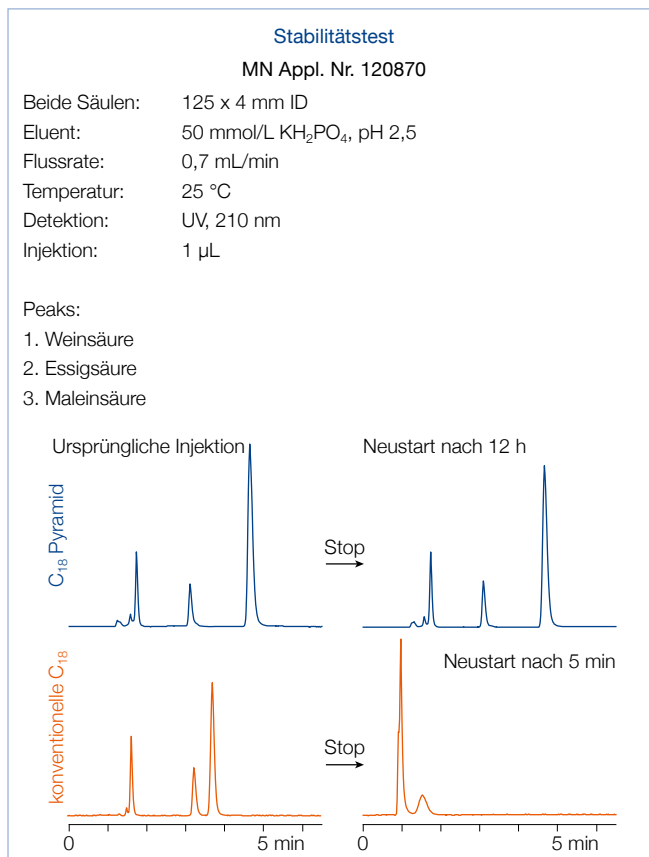
RP-HPLC mit stark wasserhaltigen Eluenten

Im Bemühen, unerwünschte Silanolaktivitäten von RP-Phasen zu neutralisieren, erhält man häufig gut basendesaktivierte Phasen mit hohem Kohlenstoffgehalt, jedoch weitgehend unpolare Selektivität. Polare Verbindungen wie Carbonsäuren, Metabolite von Pharmaka usw. zeigen an dicht belegten RP-Phasen nur eine schwache Retention, da die hydrophoben Eigenschaften überwiegen und nur eine schwache polare Selektivität zur Verfügung steht. Sehr polare Analyte erfordern für Löslichkeit und Retention mobile Phasen mit hohem Wasseranteil. Herkömmliche RP-Phasen zeigen bei hohen Wasserkonzentrationen (> 95 %) oftmals Stabilitätsprobleme, die sich in einem plötzlichen Abfall der Retentionszeiten und einer schlechten Reproduzierbarkeit äußern. Dieses Phänomen, das dadurch entsteht, dass die mobile Phase von der schlecht wasserbenetzbaren RP-Phase abgestoßen wird, wird Phasenkollaps genannt [6].

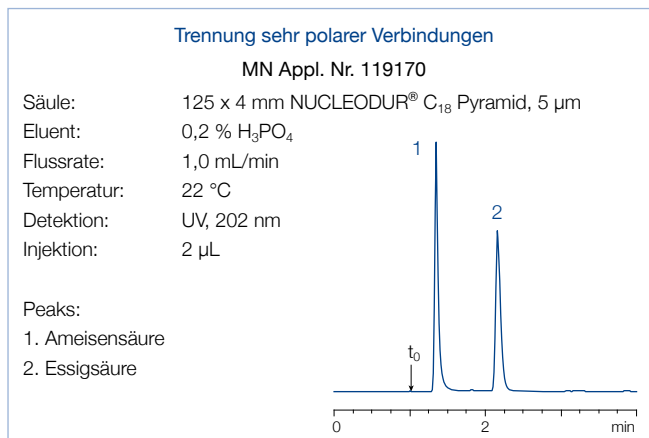
Um die Stabilität einer Phase in stark wasserhaltigen Eluenten zu verbessern, kann man verschiedene Ansätze verfolgen. Die vielversprechendsten Konzepte sind einerseits, eine polare Gruppe in die hydrophobe Alkylkette einzubauen, oder andererseits der Einsatz von hydrophilem Endcapping, um die Benetzbarkeit der RP-Modifizierung zu verbessern. NUCLEODUR® PolarTec ist ein Beispiel für eine Phase mit einer polaren Gruppe in der Alkylkette, in der ein C₁₈ Silan mit einer polaren Funktionalität an der Kieselgeloberfläche verankert ist.

Stabilitätsmerkmale

NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid ist eine Kieselgelphase mit hydrophilem Endcapping speziell für den Einsatz mit Eluentensystemen bis zu 100 % Wasser. Die Abbildung rechts oben zeigt das Retentionsverhalten von Weinsäure, Essigsäure und Maleinsäure unter rein wässrigen Bedingungen auf NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid im Vergleich zu einer konventionellen Octadecyl-Phase. Während die Retentionszeiten auf NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid zwischen der 1. Injektion und einem Neustart des Systems nach 12 h ohne Eluentenfluss nahezu unverändert bleiben, zeigt die konventionelle RP-Phase bereits nach 5 min einen Zusammenbruch der Trennung.



Retentionsverhalten





Die polare Oberfläche zeigt ein Retentionsmuster, das die Pyramid klar von konventionellen C₁₈ Phasen abhebt. Das Chromatogramm oben zeigt das verbesserte Retentionsverhalten der sehr polaren kurzkettigen organischen Säuren, die auf RP-Phasen mit überwiegend hydrophoben Eigenschaften nur unzureichende Retention aufweisen. Neben der hohen polaren Selektivität zeigt die NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid auch eine gute hydrophobe Retention (siehe Applikation 119190 unter www.mn-net.com).

Die Kapazitätsfaktoren der unpolaren Aromaten Toluol und Ethylbenzol zeigen keine auffälligen Abweichungen im Vergleich mit Standard C₁₈ Phasen. Der spürbare Anstieg der Polarität hat keinen Einfluss auf das Retentionsverhalten ionisierbarer Analyte. Selbst bei den stark basischen tricyclischen Antidepressiva werden keine unerwünschten Wechselwirkungen oder mangelnde Basendesaktivierung beobachtet (siehe Applikation 119200 unter www.mn-net.com/apps).

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |
|----|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|----|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|

NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC


Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|--|
|  | 2 mm | 760271.20 | 760272.20 | 760275.20 | 760273.20 | | 760274.20 | |
| | 3 mm | 760271.30 | 760272.30 | | 760273.30 | | | |
| | 4 mm | 760271.40 | 760272.40 | | 760273.40 | | | |
| | 4,6 mm | 760271.46 | 760272.46 | | 760273.46 | | | |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761915.20 4 x 3 mm: 761915.30

NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid, 3 µm Partikelgröße 3 µm


Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | | 760263.20 | | 760264.20 | 760260.20 | 760261.20 | 760262.20 |
| | 3 mm | | 760263.30 | | 760264.30 | 760260.30 | 760261.30 | 760262.30 |
| | 4 mm | | 760263.40 | | 760264.40 | 760260.40 | 760261.40 | 760262.40 |
| | 4,6 mm | | 760263.46 | 760259.46 | 760264.46 | 760260.46 | 760261.46 | 760262.46 |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761916.20 4 x 3 mm: 761916.30

NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | | 760200.20 | | 760204.20 | 760201.20 | 760203.20 | 760202.20 |
| | 3 mm | | 760200.30 | | 760204.30 | 760201.30 | 760203.30 | 760202.30 |
| | 4 mm | | 760200.40 | | 760204.40 | 760201.40 | 760203.40 | 760202.40 |
| | 4,6 mm | | 760200.46 | 760205.46 | 760204.46 | 760201.46 | 760203.46 | 760202.46 |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761917.20 4 x 3 mm: 761917.30

Präparative VarioPrep-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|-------|--|------------|--|--|------------|------------|------------|
|  | 10 mm | | 762271.100 | | | 762273.100 | | 762272.100 |
| | 21 mm | | 762271.210 | | | 762273.210 | | 762272.210 |
| | 32 mm | | | | | | | 762272.320 |
| | 40 mm | | | | | | 762269.400 | 762272.400 |

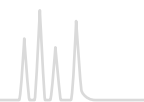
VP-Vorsäulen*** 10 x 8 mm: 762291.80 10 x 16 mm: 762291.160 15 x 32 mm: 762293.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

Vorsäulensysteme

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR® PolarTec Phase für stark wasserhaltige Eluenten · USP L1 und L60

★ Hauptmerkmale:

- Hervorragende Basendesaktivierung
- Geeignet für die LC/MS und 100 % wässrige Eluenten
- Ausgeprägte sterische Selektivität

🔧 Technische Daten:

- Phase mit polarer Gruppe in der Alkylkette; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 17 %; pH-Stabilität 1–9

✓ Empfohlene Anwendung:

- Gute Selektivität für Phenole und Stickstoffverbindungen, polare Verbindungen wie basische Pharmaka, organische Säuren, Pestizide, Aminosäuren, wasserlösliche Vitamine, etc.

RP-HPLC unter 100 % wässrigen Bedingungen

Die wesentlichen Wechselwirkungen konventioneller C₁₈ Phasen sind unpolare van-der-Waals Kräfte. Phasen mit polaren Gruppen in der Alkylkette können polare Wechselwirkungen (Dipol-Dipol, Wasserstoffbrücken, π-π, etc.) eingehen. Diese verbessern die Retention und Selektivität polarer Verbindungen wie Carbonsäuren, Phenole und Stickstoffverbindungen.

verleiht. Darüber hinaus zeigt die PolarTec eine ausgeprägte sterische Selektivität und ist damit auch zur Trennung komplexer Mischungen geeignet.

Dank der geringen Blutungsneigung ist NUCLEODUR® PolarTec auch für die LC/MS einsetzbar.

Selbst nach einem Tage oder Wochen dauernden Betrieb mit rein wässrigen Eluenten zeigen die C₁₈ Ketten der NUCLEODUR® PolarTec weder Faltung noch Kollabieren. Eine signifikante Verkürzung der Retentionszeit wird nicht beobachtet.

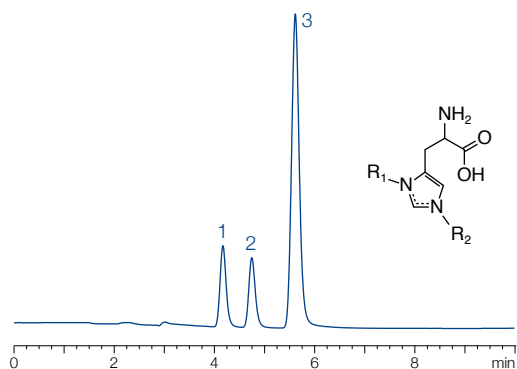
Trennung von Histidinen

MN Appl. Nr. 125140

Säule: 150 x 3 mm NUCLEODUR® PolarTec, 3 µm
 Eluent: 1,0 mmol/L Perfluorpentansäure in Wasser – 0,5 mmol/L Perfluorpentansäure in Acetonitril (99,5:0,5, v/v)
 Flussrate: 0,4 mL/min
 Temperatur: 20 °C
 Detektion: UV, 230 nm

Peaks:

1. 3-Methylhistidin R₂ = CH₃
2. Histidin R₁ = H
3. 1-Methylhistidin R₁ = CH₃



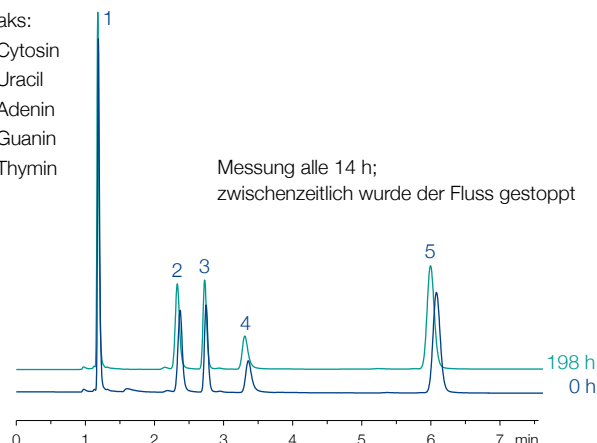
Stabilität von NUCLEODUR® PolarTec

MN Appl. Nr. 124610

Säule: 150 x 3 mm NUCLEODUR® PolarTec, 3 µm
 Eluent: 30 mmol/L KH₂PO₄, pH 3,0
 Flussrate: 0,5 mL/min
 Temperatur: 30 °C
 Detektion: UV, 220 nm

Peaks:

1. Cytosin
2. Uracil
3. Adenin
4. Guanin
5. Thymin



Um die Retention polarer Verbindungen zu erhöhen, ist es oft erforderlich, den organischen Anteil der mobilen Phase bis auf Null herunterzufahren. Unter diesen Bedingungen zeigen viele konventionelle C₁₈ Phasen einen sogenannten Entnetzungeffekt, indem die mobile Phase aus den Poren abgestoßen wird. Dieses Phänomen verursacht einen drastischen Retentionsverlust. NUCLEODUR® PolarTec ist stabil in 100 % wässrigen mobilen Phasen und daher besonders geeignet für die Trennung polarer Verbindungen wie organische Säuren.

Trotz des polaren Charakters der funktionellen Gruppe besitzt die NUCLEODUR® PolarTec ausreichend hydrophobe Eigenschaften und eignet sich gut zur Analyse basischer Verbindungen.

Der Abschirmungseffekt der polaren Gruppe verleiht der NUCLEODUR® PolarTec eine hervorragende Basendesaktivierung, die ihr eine Spitzenstellung unter vergleichbaren Phasen




Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | | | |
|----|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |

NUCLEODUR® PolarTec, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|
|  | 2 mm | 760461.20 | 760463.20 | 760465.20 | 760466.20 | | 760468.20 |
| | 3 mm | 760461.30 | 760463.30 | | 760466.30 | | |
| | 4 mm | 760461.40 | 760463.40 | | 760466.40 | | |
| | 4,6 mm | 760461.46 | 760463.46 | | 760466.46 | | |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761980.20 4 x 3 mm: 761980.30

NUCLEODUR® PolarTec, 3 µm Partikelgröße 3 µm


Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | | 760473.20 | | 760476.20 | 760477.20 | 760478.20 | 760479.20 |
| | 3 mm | | 760473.30 | | 760476.30 | 760477.30 | 760478.30 | 760479.30 |
| | 4 mm | | 760473.40 | | 760476.40 | 760477.40 | 760478.40 | 760479.40 |
| | 4,6 mm | | 760473.46 | 760475.46 | 760476.46 | 760477.46 | 760478.46 | 760479.46 |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761981.20 4 x 3 mm: 761981.30


NUCLEODUR® PolarTec, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | | 760483.20 | | 760486.20 | 760487.20 | 760488.20 | 760489.20 |
| | 3 mm | | 760483.30 | | 760486.30 | 760487.30 | 760488.30 | 760489.30 |
| | 4 mm | | 760483.40 | | 760486.40 | 760487.40 | 760488.40 | 760489.40 |
| | 4,6 mm | | 760483.46 | 760485.46 | 760486.46 | 760487.46 | 760488.46 | 760489.46 |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761982.20 4 x 3 mm: 761982.30

Präparative VarioPrep-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|-------|--|------------|--|--|------------|------------|------------|
|  | 10 mm | | 762220.100 | | | 762221.100 | | 762223.100 |
| | 21 mm | | 762220.210 | | | 762221.210 | | 762223.210 |
| | 32 mm | | | | | | | 762223.320 |
| | 40 mm | | | | | | 762222.400 | 762223.400 |

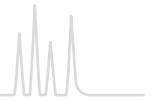
VP-Vorsäulen** 10 x 8 mm: 762224.80 10 x 16 mm: 762224.160 15 x 32 mm: 762226.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

Vorsäulensysteme

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl zielführend bei polaren / aromatischen Verbindungen · USP L11

★ Hauptmerkmale:

- Hydrophobe Phase mit einer alternativen Selektivität verglichen mit klassischen C₁₈ Modifizierungen
- Trennprinzip basiert auf 2 Retentionsmechanismen (π-π-Wechselwirkungen und hydrophobe Wechselwirkungen)
- Aufgrund geringer Blutungsneigung geeignet für die LC/MS

🔧 Technische Daten:

- Phase mit Phenylhexyl-Modifizierung und Multi-endcapping; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 10 %; pH-Stabilität 1–10

✓ Empfohlene Anwendung:

- Aromatische und ungesättigte Verbindungen, polare Verbindungen wie Pharmaka, Antibiotika

Phenylhexyl-modifizierte Phasen sind eine interessante Ergänzung zu klassischen C₁₈-Phasen, da sie eine exzellente Trennung aromatischer und ungesättigter Verbindungen besonders mit elektronenziehenden Gruppen bieten.

Die Kombination von hydrophoben und polaren π-π Wechselwirkungen resultieren in einer interessanten und alternativen Selektivität im Vergleich zu C₁₈ und C₈ modifizierten Phasen.

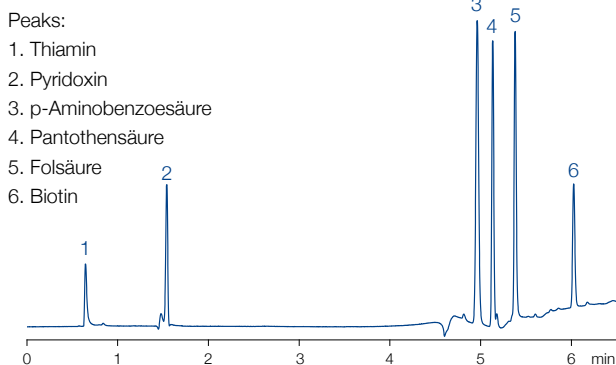
Hierüber hinaus ist NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl durch die kurze Phenylhexyl-Kette deutlich polarer als die bifunktionell modifizierte NUCLEODUR® Sphinx RP. Daher können bei Gemischen von strukturell ähnlichen aromatischen und aliphatischen ungesättigten Verbindungen kürzere Analysenzeiten erzielt werden.

Mit der NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl lassen sich zum Beispiel trizyklische Antidepressiva oder wasserlösliche Vitamine mit guter Auflösung trennen.

Wasserlösliche Vitamine

MN Appl. Nr. 125920

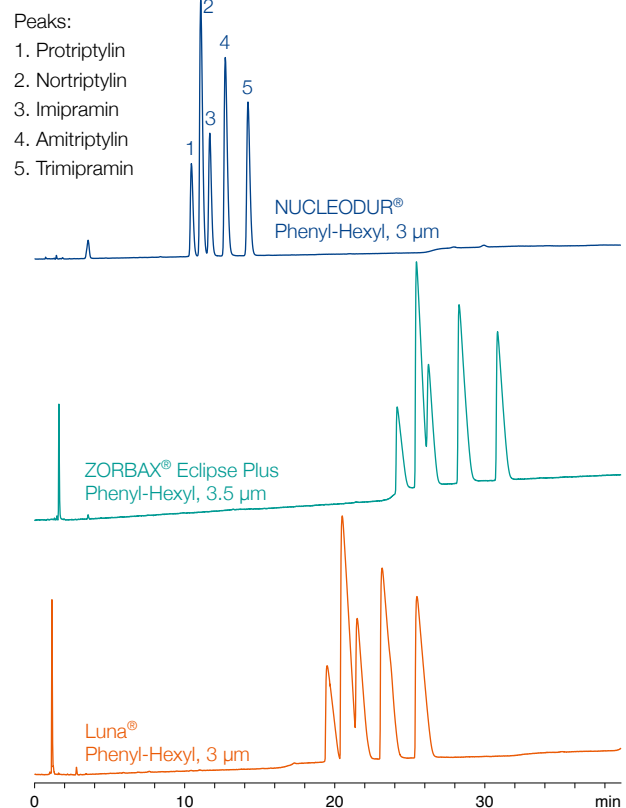
Säule: 100 x 3 mm NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 3 µm
 Eluent: A) 0,1 % H₃PO₄ in Wasser, B) 0,1 % H₃PO₄ in Acetonitril; 0 % B (2 min) → 60 % B in 7 min
 Flussrate: 0,56 mL/min
 Temperatur: 35 °C
 Detektion: UV, 215 nm
 Injektion: 0,5 µL, 1,0 mg/mL je Verbindung



Tricyclische Antidepressiva (TCA)

MN Appl. Nr. 126020

Säulen: 150 x 3 mm
 NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 3 µm
 Agilent ZORBAX® Eclipse Phenyl-Hexyl, 3,5 µm
 Phenomenex Luna® Phenyl-Hexyl, 3 µm
 Eluent: A) 0,1 % Ameisensäure in Acetonitril
 B) 0,1 % Ameisensäure in Wasser
 20–32,5 % A in 40 min
 Flussrate: 0.56 mL/min
 Temperatur: 40 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 0,2 µL, 1.0 mg/mL je Verbindung






Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | | | |
|----|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |

NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|
|  | 2 mm | 760561.20 | 760563.20 | 760565.20 | 760566.20 | | 760568.20 |
| | 3 mm | 760561.30 | 760563.30 | | 760566.30 | | |
| | 4 mm | 760561.40 | 760563.40 | | 760566.40 | | |
| | 4,6 mm | 760561.46 | 760563.46 | | 760566.46 | | |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761985.20 4 x 3 mm: 761985.30

NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 3 µm Partikelgröße 3 µm


Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | | 760573.20 | | 760576.20 | 760577.20 | 760578.20 | 760579.20 |
| | 3 mm | | 760573.30 | | 760576.30 | 760577.30 | 760578.30 | 760579.30 |
| | 4 mm | | 760573.40 | | 760576.40 | 760577.40 | 760578.40 | 760579.40 |
| | 4,6 mm | | 760573.46 | 760575.46 | 760576.46 | 760577.46 | 760578.46 | 760579.46 |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761986.20 4 x 3 mm: 761986.30

NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | | 760583.20 | | 760586.20 | 760587.20 | 760588.20 | 760589.20 |
| | 3 mm | | 760583.30 | | 760586.30 | 760587.30 | 760588.30 | 760589.30 |
| | 4 mm | | 760583.40 | | 760586.40 | 760587.40 | 760588.40 | 760589.40 |
| | 4,6 mm | | 760583.46 | 760585.46 | 760586.46 | 760587.46 | 760588.46 | 760589.46 |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761987.20 4 x 3 mm: 761987.30

Präparative VarioPrep-Säulen

| | | | | | | | | |
|---|-------|--|------------|--|--|------------|------------|------------|
|  | 10 mm | | 762210.100 | | | 762211.100 | | 762213.100 |
| | 21 mm | | 762210.210 | | | 762211.210 | | 762213.210 |
| | 32 mm | | | | | | | 762213.320 |
| | 40 mm | | | | | | 762212.400 | 762213.400 |

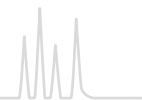
VP-Vorsäulen** 10 x 8 mm: 762234.80 10 x 16 mm: 762234.160 15 x 32 mm: 762236.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

Vorsäulensysteme

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR[®] PFP hydrophobe Pentafluorphenylphase · USP L43

★ Hauptmerkmale:

- Hydrophobe Phase mit einer alternativen Selektivität verglichen mit klassischen C₁₈ Modifizierungen
- Trennprinzip basiert auf 4 Retentionsmechanismen (polare Wechselwirkungen (H-Brücken), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, π-π-Wechselwirkungen, hydrophobe Wechselwirkungen)
- Aufgrund geringer Blutungsneigung geeignet für die LC/MS

🔧 Technische Daten:

- Phase mit Pentafluorphenylpropyl-Modifizierung und Multi-endcapping; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 8 %; pH-Stabilität 1–9

✓ Empfohlene Anwendung:

- Aromatische und ungesättigte Verbindungen, Phenole, Halogenverbindungen, Isomere, polare Verbindungen wie Pharmaka, Antibiotika; starke Retention basischer Verbindungen

Orthogonale Selektivität

Fluorierte stationäre Phasen haben in der HPLC in den vergangenen Jahren zunehmend Interesse gefunden. Die häufigste fluorierte Kieselgelphase ist die Pentafluorphenyl-Modifizierung (PFP oder F₅). Besonders die zu traditionellen Alkylphasen orthogonale Selektivität erweitert das Spektrum der analytischen HPLC.

So bietet die NUCLEODUR[®] PFP besonders für sehr polare Analyten wie Aromaten und ungesättigte Verbindungen, Phenole sowie Halogenkohlenwasserstoffe eine ausgezeichnete Selektivität.

Während typische C₁₈ Phasen nur hydrophobe Wechselwirkungen zwischen stationärer Phase und Analyt zeigen, bietet NUCLEODUR[®] PFP vier verschiedene Retentionsmechanismen: polare Wechselwirkungen (H-Brücken), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, π-π-Wechselwirkungen, hydrophobe Wechselwirkungen. Besonders die ausgeprägte Ionenaustauschkapazität sowie die deutliche sterische Selektivität sind typisch für fluorierte Phasen.

Dank der geringen Blutungsneigung ist NUCLEODUR[®] PFP auch für LC/MS einsetzbar. Die spezielle Oberflächenmodifizierung gibt der Phase höchste Stabilität bei niedrigen pH-Werten.

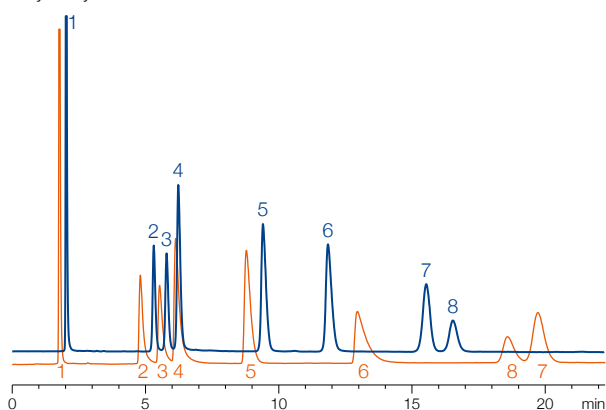
Trennung von Antihistaminika

MN Appl. Nr. 124861

Säulen: 250 x 3 mm NUCLEODUR[®] PFP, 5 µm
250 x 3 mm NUCLEODUR[®] C₁₈ Gravity, 5 µm
Eluent: Acetonitril – 20 mmol/L KH₂PO₄ (30:70, v/v)
Flussrate: 0,563 mL/min
Temperatur: 30 °C
Detektion: UV, 210 nm

Peaks:

1. Maleinsäure
2. Chlorpheniramin
3. Brompheniramin
4. Tripolidin
5. Diphenhydramin
6. Promethazin
7. Cetirizin
8. Hydroxyzin



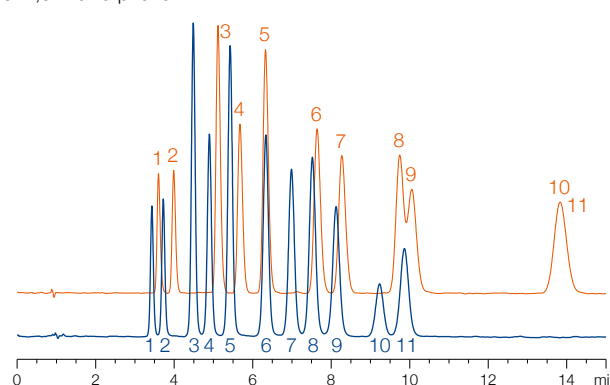
Trennung von Phenolisomeren

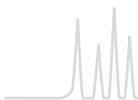
MN Appl. Nr. 124531

Säulen: 125 x 4 mm NUCLEODUR[®] PFP, 5 µm
125 x 4 mm NUCLEODUR[®] C₁₈ HTec, 5 µm
Eluent: Acetonitril, 0,1 % Ameisensäure – Wasser, 0,1 % Ameisensäure (35:65, v/v)
Flussrate: 1 mL/min
Temperatur: 35 °C
Detektion: UV, 280 nm





Peaks:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. o-Kresol | 7. 2,3-Dichlorphenol |
| 2. m-Kresol | 8. 2,4-Dichlorphenol |
| 3. 3,4-Dimethylphenol | 9. 3,4-Dichlorphenol |
| 4. 3,5-Dimethylphenol | 10. 2,4-Dibromphenol |
| 5. 2,5-Dimethylphenol | 11. 3,5-Dibromphenol |
| 6. 2,6-Dichlorphenol | |





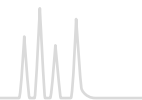
NUCLEODUR® PFP zeigt ein ganz anderes Retentionsverhalten als alkylmodifiziertes Kieselgel und wird oft erfolgreich für Trennungen eingesetzt, die auf traditionellen C₁₈ Phasen nicht möglich sind. Das breite Anwendungsspektrum umfasst die Bereiche (Bio-)Pharma, Naturstoffe und Umwelt.

| Bestellinformation | | | | | | | |
|---|------------------|----------------------|------------|------------------------|-----------|------------------------|------------|
| Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser | | | | | | | |
| ID | Länge → 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |
| NUCLEODUR® PFP, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | 760431.20 | 760433.20 | 760435.20 | 760436.20 | | 760438.20 |
| | 3 mm | 760431.30 | 760433.30 | | 760436.30 | | |
| | 4 mm | 760431.40 | 760433.40 | | 760436.40 | | |
| | 4,6 mm | 760431.46 | 760433.46 | | 760436.46 | | |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761975.20 | | 4 x 3 mm: 761975.30 | | | |
| NUCLEODUR® PFP, 3 µm Partikelgröße 3 µm | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | | 760443.20 | | 760446.20 | 760447.20 | 760448.20 |
| | 3 mm | | 760443.30 | | 760446.30 | 760447.30 | 760448.30 |
| | 4 mm | | 760443.40 | | 760446.40 | 760447.40 | 760448.40 |
| | 4,6 mm | | 760443.46 | 760445.46 | 760446.46 | 760447.46 | 760448.46 |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761976.20 | | 4 x 3 mm: 761976.30 | | | |
| NUCLEODUR® PFP, 5 µm Partikelgröße 5 µm | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | | 760453.20 | | 760456.20 | 760457.20 | 760458.20 |
| | 3 mm | | 760453.30 | | 760456.30 | 760457.30 | 760458.30 |
| | 4 mm | | 760453.40 | | 760456.40 | 760457.40 | 760458.40 |
| | 4,6 mm | | 760453.46 | 760455.46 | 760456.46 | 760457.46 | 760458.46 |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761977.20 | | 4 x 3 mm: 761977.30 | | | |
| Präparative VarioPrep-Säulen | | | | | | | |
|  | 10 mm | | 762210.100 | | | 762211.100 | 762213.100 |
| | 21 mm | | 762210.210 | | | 762211.210 | 762213.210 |
| | 32 mm | | | | | | 762213.320 |
| | 40 mm | | | | | | 762213.400 |
| VP-Vorsäulen** | | 10 x 8 mm: 762214.80 | | 10 x 16 mm: 762214.160 | | 15 x 32 mm: 762216.320 | |

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

| Vorsäulensysteme | | | | | | |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR® Sphinx RP bifunktionelle RP-Phase · USP L1 und L11

★ Hauptmerkmale:

- Spezifische Selektivität durch bifunktionelle Oberflächenbelegung
- Erweitert durch zusätzliche π - π -Wechselwirkungen den Handlungsspielraum in der Methodenentwicklung
- Aufgrund geringer Blutungsneigung geeignet für die LC/MS

🔧 Technische Daten:

- Octadecyl- und Phenylpropyl-modifiziertes Kieselgel; Porenweite 110 Å;
- Partikelgrößen 1,8 μ m, 3 μ m und 5 μ m; Kohlenstoffgehalt 15 % C;
- pH-Stabilität 1-10; hohe Reproduzierbarkeit

✓ Empfohlene Anwendung:

- Chinolonantibiotika, Sulfonamide, Xanthine, substituierte Aromaten

Alternative RP-Selektivität

NUCLEODUR® Sphinx RP zeichnet sich durch spezielle Selektivitätseigenschaften aus, die durch ein ausgewogenes Verhältnis kovalent gebundener Octadecyl- und Phenylgruppen bestimmt werden. Die Kombination klassischer hydrophober Wechselwirkungen mit π - π -Wechselwirkungen (aromatisches Ringsystem) erweitern den Selektivitätsbereich im Vergleich zu konventionellen Reversed Phase Packungsmaterialien.

NUCLEODUR® Sphinx RP ist besonders gut geeignet für die Trennung von Molekülen mit aromatischen und Mehrfachbindungen sowie für die Trennung polarer Verbindungen, wo sie manche C₁₈-Phase übertrifft. Der vollständige Nachsilanisierungsschritt verringert unerwünschte Oberflächensilanolaktivität und führt zu hervorragenden Peakformen auch bei stark basischen Analyten.

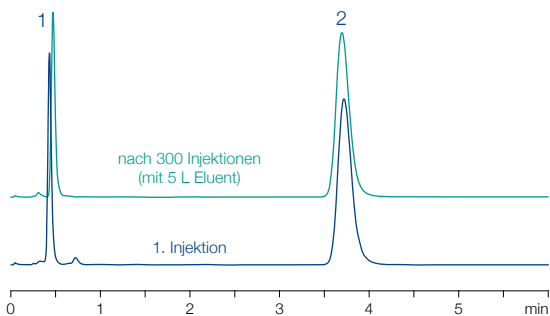
Stabilität von NUCLEODUR® Sphinx RP bei pH 10

MN Appl. Nr. 120900

- Säule: 50 x 4,6 mm NUCLEODUR® Sphinx RP, 5 μ m
 Eluent: Methanol – verd. NH₃, pH 10 (20:80, v/v)
 Flussrate: 1,0 mL/min, Temperatur 30 °C
 Detektion: UV, 275 nm
 Injektion: 3 μ L

Peaks:

1. Theophyllin
2. Coffein



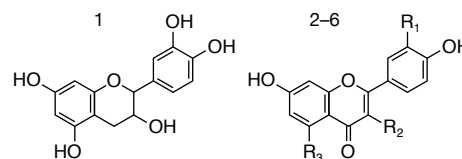
Im Gegensatz zu Standard-Phenylphasen ist die NUCLEODUR® Sphinx RP weit stabiler gegen Hydrolyse und auch für LC/MS-Anwendungen geeignet.

Dank der zusätzlichen zwischenmolekularen Wechselwirkungen ist die NUCLEODUR® Sphinx RP eine interessante Ergänzung zur NUCLEODUR® C₈/C₁₈ Gravity mit hoher Ligandendichte und der NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid mit polarem Endcapping.

Trennung von Flavonoiden auf 3 verschiedenen NUCLEODUR® Phasen

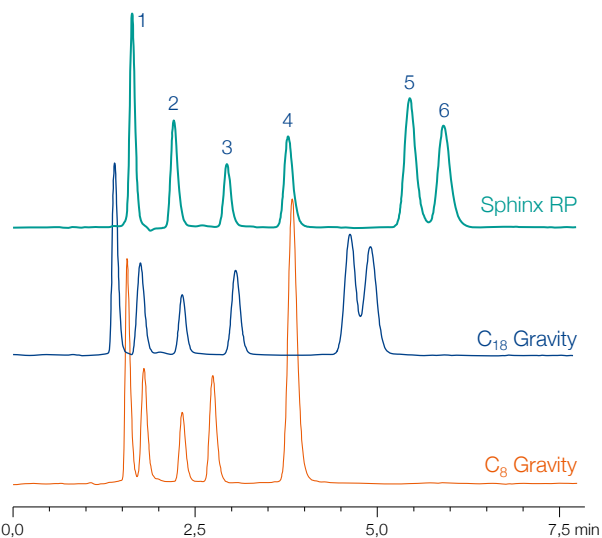
MN Appl. Nr. 119830

- Säulen: 150 x 4,6 mm
 NUCLEODUR® Sphinx RP, 5 μ m
 NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 μ m
 NUCLEODUR® C₈ Gravity, 5 μ m
- Eluent: Wasser – Methanol (40:60, v/v)
 Flussrate: 1 mL/min
 Temperatur: 30 °C
 Detektion: UV, 270 nm
 Injektion: 3 μ L



Peaks:

1. Catechin
2. Rutin R₁ = R₃ = OH, R₂ = O-Rutinose
3. Fisetin R₁ = R₂ = OH, R₃ = H
4. Quercetin R₁ = R₂ = R₃ = OH
5. Kaempferol R₁ = H, R₂ = R₃ = OH
6. Isorhamnetin R₁ = OCH₃, R₂ = R₃ = OH





Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | | | |
|----|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |

NUCLEODUR® Sphinx RP, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC


Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
|  | 2 mm | 760821.20 | 760822.20 | 760825.20 | 760823.20 | 760824.20 | |
| | 3 mm | 760821.30 | 760822.30 | 760823.30 | | | |
| | 4 mm | 760821.40 | 760822.40 | 760823.40 | | | |
| | 4,6 mm | 760821.46 | 760822.46 | 760823.46 | | | |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761920.20 4 x 3 mm: 761920.30

NUCLEODUR® Sphinx RP, 3 µm Partikelgröße 3 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | 760806.20 | | 760812.20 | 760807.20 | 760805.20 | 760808.20 |
| | 3 mm | 760806.30 | | 760812.30 | 760807.30 | 760805.30 | 760808.30 |
| | 4 mm | 760806.40 | | 760812.40 | 760807.40 | 760805.40 | 760808.40 |
| | 4,6 mm | 760806.46 | 760813.46 | 760812.46 | 760807.46 | 760805.46 | 760808.46 |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761921.20 4 x 3 mm: 761921.30


NUCLEODUR® Sphinx RP, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | 760800.20 | | 760809.20 | 760801.20 | 760802.20 | 760803.20 |
| | 3 mm | 760800.30 | | 760809.30 | 760801.30 | 760802.30 | 760803.30 |
| | 4 mm | 760800.40 | | 760809.40 | 760801.40 | 760802.40 | 760803.40 |
| | 4,6 mm | 760800.46 | 760815.46 | 760809.46 | 760801.46 | 760802.46 | 760803.46 |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761922.20 4 x 3 mm: 761922.30

Präparative VarioPrep-Säulen

| | | | | | | |
|---|-------|------------|--|------------|--|------------|
|  | 10 mm | 762372.100 | | 762375.100 | | 762373.100 |
| | 21 mm | 762372.210 | | 762375.210 | | 762373.210 |
| | 32 mm | | | | | 762373.320 |
| | 40 mm | | | | | 762373.400 |

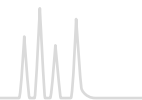
VP-Vorsäulen** 10 x 8 mm: 762390.80 10 x 16 mm: 762390.160 15 x 32 mm: 762392.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

Vorsäulensysteme

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR[®] C₁₈ HTec basendesaktivierte präparative Octadecylphase · USP L1

★ Hauptmerkmale:

- Zuverlässige und langlebige Standard-RP-Phase für das Up-Scaling auf den präparativen Maßstab, LC/MS-tauglich
- Hohe Beladbarkeit und außergewöhnliche Stabilität
- Hervorragende Basendesaktivierung

🔧 Technische Daten:

- Octadecyl-Modifizierung hoher Dichte
- Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm, 5 µm, 7 µm und 10 µm für analytische und präparative Trennungen, Kohlenstoffgehalt 18 %, pH-Stabilität 1–11

✓ Empfohlene Anwendung:

- Anspruchsvolle analytische und präparative Trennungen basischer, neutraler und saurer Pharmaka, derivatisierte Aminosäuren, Pestizide, fettlösliche Vitamine, Aldehyde, Ketone und phenolische Verbindungen

Präparative Trennungen stellen hohe Ansprüche an HPLC-Materialien auf Kieselgelbasis. Neben ausgezeichneter Selektivität und Basendesaktivierung sind Robustheit (pH- und Druckstabilität, ...) und Beladbarkeit wichtige Kriterien für eine optimale leistungsfähige Trennung im präparativen Maßstab.

Selektivität und Basendesaktivierung

Das innovative und spezielle Endcappingverfahren führt zu einer hervorragenden Basendesaktivierung – der Engelhardt-Test zeigt eine ausgezeichnete Selektivität, Peaksymmetrie und Peakform im gesamten Polaritätsbereich. Außerdem weist die NUCLEODUR[®] C₁₈ HTec sehr geringes Bluten auf und ist daher gut für die LC/MS geeignet.

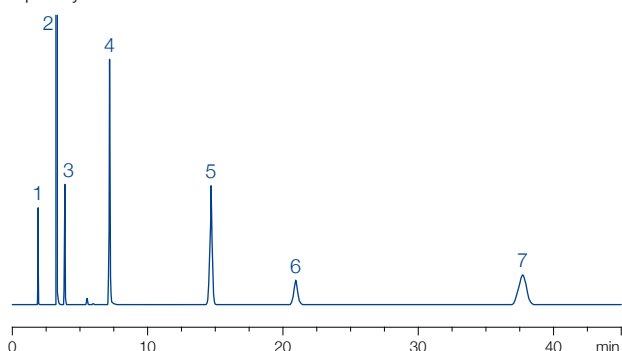
Engelhardt-Test

MN Appl. Nr. 123580

Säule: 250 x 4 mm NUCLEODUR[®] C₁₈ HTec, 5 µm
 Eluent: Methanol – Wasser (49:51, v/v)
 Flussrate: 1 mL/min
 Temperatur: 40 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 5 µL

Peaks:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. Uracil | 5. N,N-Dimethylanilin |
| 2. Anilin | 6. Toluol |
| 3. Phenol | 7. Ethylbenzol |
| 4. p-Ethylanilin | |



Stabilität und Lebensdauer

NUCLEODUR[®] C₁₈ HTec, das auf dem vollsynthetischen und sehr robusten sphärischen NUCLEODUR[®] Kieselgel basiert, besitzt eine hervorragende mechanische Festigkeit und ist daher auch für das Selberpacken von Säulen eine erstklassige Wahl. Die spezielle Oberflächenmodifizierung und das Endcappingverfahren ergeben eine hohe chemische Stabilität selbst bei extremen chromatographischen Bedingungen wie hohen Flussraten und Temperaturen oder kritischen Lösemitteln (DMSO). Darüber hinaus zeigen NUCLEODUR[®] C₁₈ HTec Säulen eine bemerkenswerte Lebensdauer sowohl mit sauren (pH 1) als auch mit basischen (pH 10) mobilen Phasen.

pH-Stabilitätstest

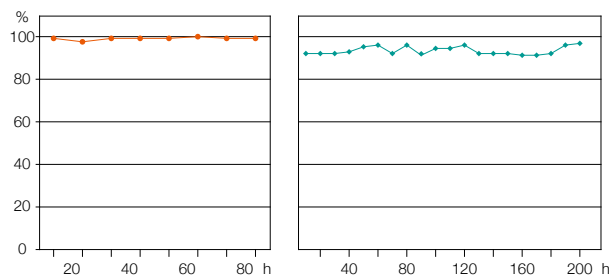
Säule: 150 x 4 mm NUCLEODUR[®] C₁₈ HTec, 5 µm
 Flussrate: 1 mL/min
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 5 µL

• pH 1:

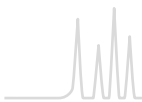
Eluent: Acetonitril – 1 % TFA in Wasser (50:50, v/v); 80 °C
 % der Anfangsretention von Ethylbenzol
 693 Injektionen

• pH 10:

Eluent: Methanol – 50 mmol/L Triethylamin (25:85, v/v); 50 °C
 % des ursprünglichen N von Theophyllin
 1034 Injektionen

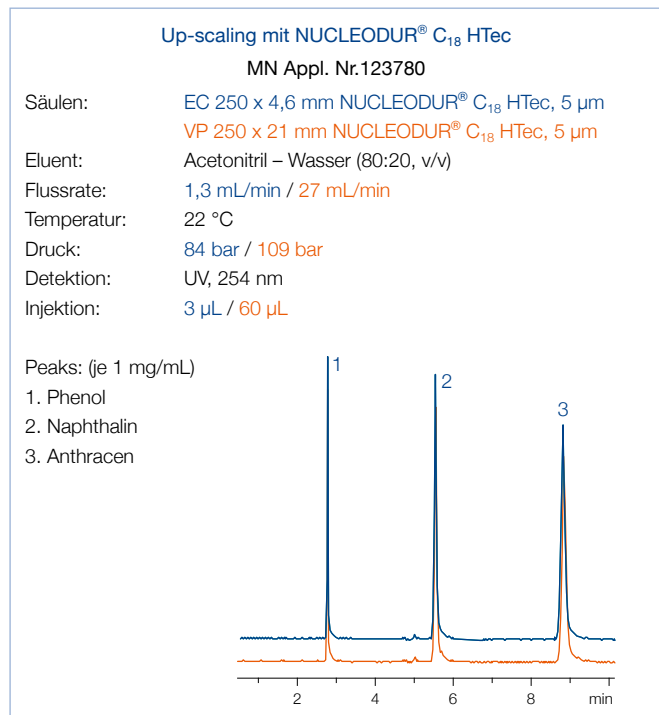


Dank der innovativen Oberflächenmodifizierung zeigt NUCLEODUR[®] C₁₈ HTec ausgezeichnete analytische Trenneigenschaften und ist die erste Wahl für das Up-Scaling auf präparative Säulenabmessungen.



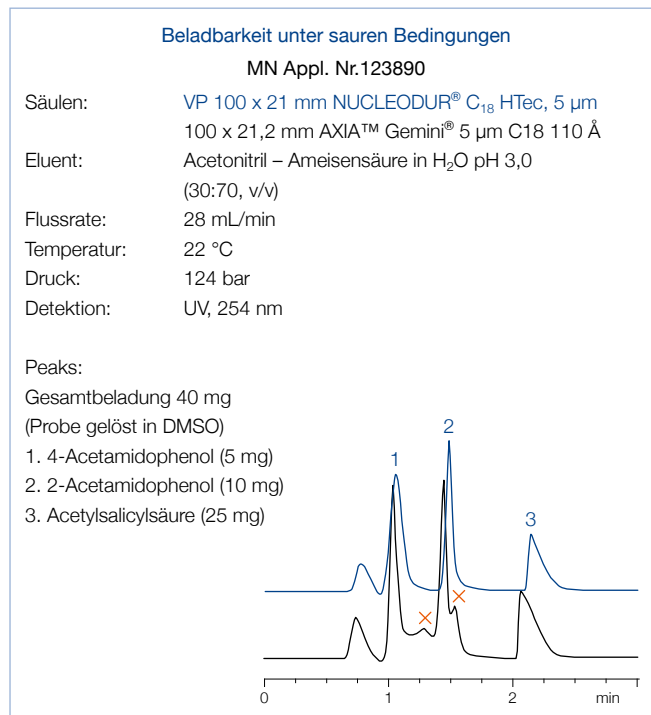
Up-scaling

Aufgrund der hohen Qualitätsstandards unserer Kieselgelproduktion und Phasenchemie in Verbindung mit optimierten Packtechniken bietet NUCLEODUR® C₁₈ HTec eine ausgezeichnete Übertragbarkeit vom analytischen zum präparativen Maßstab. Das gilt sowohl für verschiedene Partikelgrößen (z. B. 3, 5, 7 oder 10 µm) als auch für verschiedene Säulenabmessungen (z. B. ID 4,6 auf 21 mm).



Beladbarkeit

Ein wichtiges Kriterium für die Leistungsfähigkeit der präparativen HPLC ist die Beladbarkeit des Trennmediums. NUCLEODUR® C₁₈ HTec ist charakterisiert durch eine besonders hohe Beladbarkeit sowohl unter basischen als auch unter sauren Bedingungen, während Wettbewerbsäulen schon bei geringerer Beladung Überladungseffekte zeigen (x).



Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | | | |
|----|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |

NUCLEODUR® C₁₈ HTec, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

| | | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2 mm | 760301.20 | 760305.20 | 760304.20 | 760306.20 | 760308.20 |
| 3 mm | 760301.30 | 760305.30 | | 760306.30 | |
| 4 mm | 760301.40 | 760305.40 | | 760306.40 | |
| 4,6 mm | 760301.46 | 760305.46 | | 760306.46 | |

EC-Vorsäulen*

4 x 2 mm: 761925.20 4 x 3 mm: 761925.30

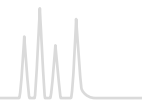
NUCLEODUR® C₁₈ HTec, 3 µm Partikelgröße 3 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2 mm | 760321.20 | 760323.20 | 760324.20 | 760325.20 | 760326.20 |
| 3 mm | 760321.30 | 760323.30 | 760324.30 | 760325.30 | 760326.30 |
| 4 mm | 760321.40 | 760323.40 | 760324.40 | 760325.40 | 760326.40 |
| 4,6 mm | 760321.46 | 760322.46 | 760323.46 | 760324.46 | 760325.46 |

EC-Vorsäulen*

4 x 2 mm: 761926.20 4 x 3 mm: 761926.30



Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | | | |
|----|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |


NUCLEODUR® C₁₈ HTec, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|  | 2 mm | 760311.20 | | 760313.20 | 760314.20 | 760315.20 | 760316.20 |
| | 3 mm | 760311.30 | | 760313.30 | 760314.30 | 760315.30 | 760316.30 |
| | 4 mm | 760311.40 | | 760313.40 | 760314.40 | 760315.40 | 760316.40 |
| | 4,6 mm | 760311.46 | 760312.46 | 760313.46 | 760314.46 | 760315.46 | 760316.46 |

EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761927.20 4 x 3 mm: 761927.30


Präparative VarioPrep-Säulen

| | | | | | | | |
|---|-------|------------|--|------------|------------|------------|------------|
|  | 10 mm | 762551.100 | | | 762554.100 | | 762556.100 |
| | 21 mm | 762551.210 | | 762553.210 | 762554.210 | | 762556.210 |
| | 32 mm | | | 762553.320 | | 762555.320 | 762556.320 |
| | 40 mm | | | | | 762555.400 | 762556.400 |
| | 50 mm | | | 762553.500 | | 762555.500 | 762556.500 |

VP-Vorsäulen** 10 x 8 mm: 762591.80 10 x 16 mm: 762591.160
15 x 32 mm: 762592.320 15 x 50 mm: 762592.500

NUCLEODUR® C₁₈ HTec, 7 µm Partikelgröße 7 µm


Präparative VarioPrep-Säulen

| | | | | | | | |
|---|-------|------------|--|------------|------------|------------|------------|
|  | 10 mm | 762561.100 | | | 762564.100 | | 762566.100 |
| | 21 mm | 762561.210 | | 762563.210 | 762564.210 | | 762566.210 |
| | 32 mm | | | 762563.320 | | 762565.320 | 762566.320 |
| | 40 mm | | | | | 762565.400 | 762566.400 |
| | 50 mm | | | 762563.500 | | 762565.500 | 762566.500 |

VP-Vorsäulen** 10 x 8 mm: 762591.80 10 x 16 mm: 762591.160
15 x 32 mm: 762592.320 15 x 50 mm: 762592.500

NUCLEODUR® C₁₈ HTec, 10 µm Partikelgröße 10 µm

Präparative VarioPrep-Säulen

| | | | | | | | |
|---|-------|------------|--|------------|------------|------------|------------|
|  | 10 mm | 762571.100 | | | 762574.100 | | 762576.100 |
| | 21 mm | 762571.210 | | 762573.210 | 762574.210 | | 762576.210 |
| | 32 mm | | | 762573.320 | | 762575.320 | 762576.320 |
| | 40 mm | | | | | 762575.400 | 762576.400 |
| | 50 mm | | | 762573.500 | | 762575.500 | 762576.500 |

VP-Vorsäulen** 10 x 8 mm: 762591.80 10 x 16 mm: 762591.160
15 x 32 mm: 762592.320 15 x 50 mm: 762592.500

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

Vorsäulensysteme

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

NUCLEODUR® C₁₈ HTec Bulkmaterial mit 7 und 10 µm zum Selberpacken von präparativen Säulen finden Sie auf Seite 246.



NUCLEODUR® C₁₈ ec · C₈ ec · C₄ ec unpolare Phasen für die Routineanalytik · USP L1 (C₁₈) · L7 (C₈) · L26 (C₄)

★ Hauptmerkmale:

- Zuverlässige Standard-RP-Phase für die tägliche Routineanalytik und das Up-Scaling auf den präparativen Maßstab
- 110 Å Porenweite modifiziert mit Octadecyl (C₁₈) und Octyl (C₈) mittlerer Dichte mit vollständigem Endcapping für einen breit gefächerten Anwendungsbereich
- 300 Å Porenweite modifiziert mit Octadecyl (C₁₈) und Butyl (C₄) für die Trennung von Biopolymeren (siehe Seite 231)

🔧 Technische Daten:

- Porenweite 110 Å:
Partikelgrößen 3 µm und 5 µm, 7 µm, 10 µm, 12 µm, 16 µm, 20 µm, 30 µm und 50 µm für präparative Trennungen; Kohlenstoffgehalt 17,5 % für C₁₈, 10,5 % für C₈, pH-Stabilität 1-9, hohe Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge
- Porenweite 300 Å:
technische Daten und Anwendungsbeispiele im Kapitel „HPLC-Säulen für biochemische Trennungen“ (siehe Seite 231)

✓ Empfohlene Anwendung:

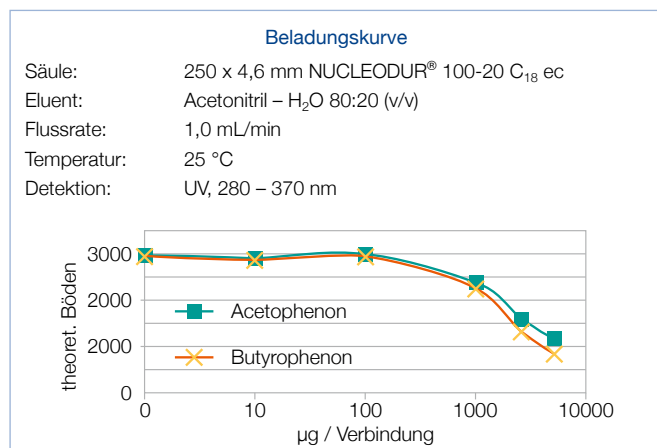
- 110 Å:
Basische, neutrale und saure Pharmaka, derivatisierte Aminosäuren, Pestizide, fettlösliche Vitamine, Aldehyde und Ketone, phenolische Verbindungen
- 300 Å:
Biologische Makromoleküle, wie Proteine oder Peptide

NUCLEODUR® C₁₈ ec für die Routineanalytik

Die Effizienz einer Trennung wird durch die Partikelgröße und die Selektivität der stationären Phase bestimmt. Die hervorragende Oberflächenbelegung mit monomer gebundenen Alkylsilanen sowie ein vollständiges Endcapping ergeben eine Oberfläche mit geringster Silanolaktivität. Das ermöglicht die tailing-freie Elution polarer Verbindungen wie basische Drogen. NUCLEODUR® C₁₈ ec ist in 9 verschiedenen Partikelgrößen (3, 5, 7, 10, 12, 16, 20, 30 und 50 µm) lieferbar und deckt damit den gesamten Bereich von der schnellen analytischen HPLC bis zur präparativen Mittel- und Niederdruck-LC ab. NUCLEODUR® C₁₈ ec ist auch optimal für das Up-Scaling geeignet.

Beladbarkeit

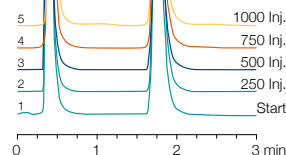
Die Beladbarkeit, eine der wichtigsten Größen in der präparativen LC, wird durch die Porengröße, das Porenvolumen und die Oberfläche des Packungsmaterials bestimmt. Außerdem wird sie aber auch durch das Molekulargewicht des Analyten beeinflusst. Die Abbildung unten, die die Massenbeladungskurve von Acetophenon und Butyrophenon auf NUCLEODUR® 100-20 C₁₈ ec zeigt, beschreibt die Korrelation zwischen dem Anstieg der Säulenbeladung und der Abnahme der Trennleistung.



pH-Stabilität von NUCLEODUR® C₁₈ ec

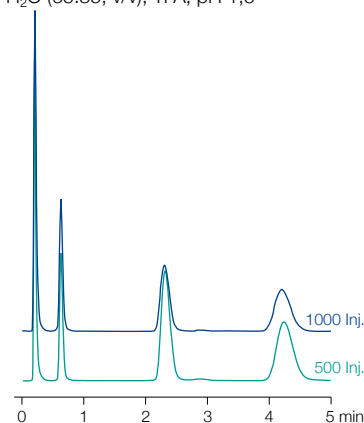
Trennung von Theophyllin und Coffein bei pH 10

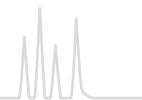
Säule: 30 x 3 mm NUCLEODUR® 100-5 C₁₈ ec
 Eluent: Methanol – aq. NH₃ (20:80, v/v), pH 10
 Flussrate: 0,5 mL/min
 Temperatur: 25 °C
 Detektion: UV, 254 nm



Trennung von Uracil, Veratrol, Toluol und Ethylbenzol bei pH 1,5

Säule: 30 x 3 mm NUCLEODUR® 100-5 C₁₈ ec
 Eluent: Acetonitril – H₂O (65:35, v/v), TFA, pH 1,5
 Flussrate: 1,0 mL/min
 Temp.: 25 °C
 Detektion: UV, 254 nm





Chemische Stabilität

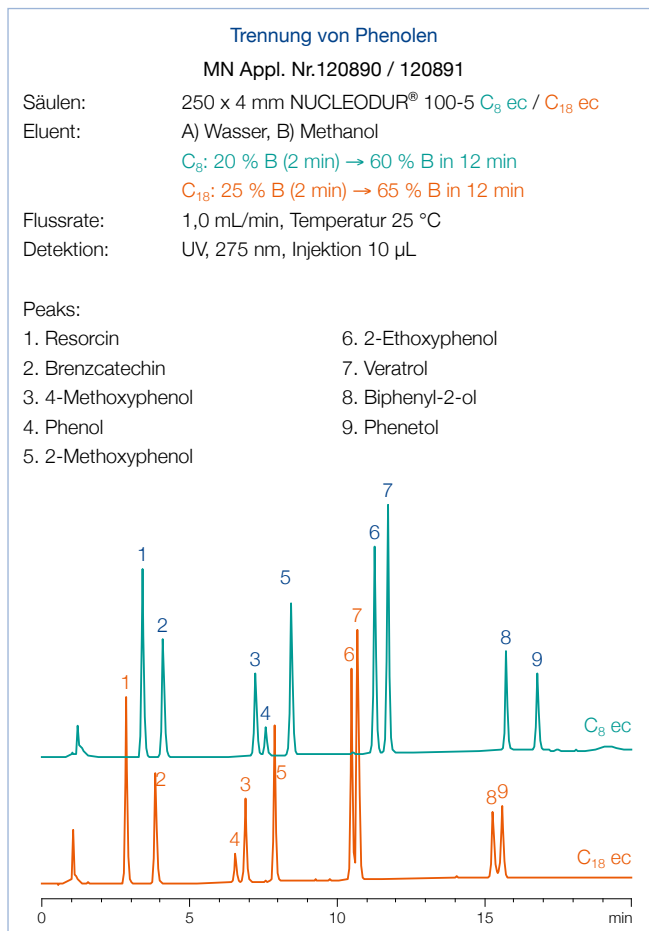
Die hohe Reinheit des Basiskieselgels und die besondere Silanbindungschemie verringern die Gefahr von Auflösungsprozessen oder Hydrolyse bei extremen pH-Werten.

Die Chromatogramme zeigen das Retentionsverhalten von NUCLEODUR® 100-5 C₁₈ ec bei pH 1,5 und pH 10,0.

NUCLEODUR® Octylphasen

In Ergänzung zum umfangreichen Programm an NUCLEODUR® C₁₈ Phasen bietet MACHEREY-NAGEL auch octyl-modifizierte NUCLEODUR® C₈ Gravity und NUCLEODUR® C₈ ec Säulen für eine vielseitigere RP-Chromatographie. Die C₈ Phasen zeigen dieselbe chemische und mechanische Stabilität wie die C₁₈ Materialien. Auch NUCLEODUR® C₈ Gravity kann mit geeigneten Elutionsparametern bei pH 1–11 betrieben werden. Aufgrund der kürzeren Alkylkette und der geringeren Hydrophobie der stationären Phase ist die Retention unpolarer Verbindungen geringer, was oft eine Verkürzung der Analysenzeit ermöglicht. Außerdem beobachtet man (im Gegensatz zu den C₁₈ Phasen) häufig eine stärkere polare Selektivität, besonders bei der Trennung ionisierbarer Analyte. NUCLEODUR® C₈ ec und NUCLEODUR® C₈ Gravity eignen sich besonders für die Methodenentwicklung, sind aber auch hervorragend für die Routineanalytik geeignet.

Was sind nun die Unterschiede zwischen C₈ und C₁₈ Phasen, und welche Phase ist für welche Trennung geeignet? Es gibt keine allgemeingültigen Regeln, die die Wahl erleichtern könnten, aber es empfiehlt sich, beide Phasen verfügbar zu haben. Vergleichsstudien zeigen einige unterschiedliche Selektivitätsmuster zwischen NUCLEODUR® C₈ ec und NUCLEODUR® C₁₈ ec. Die rechts gezeigte Trennung von Phenolen zeigt auf der Octylphase eine Basislinientrennung für 2-Ethoxyphenol und Dimethoxybenzol (Veratrol) sowie außerdem eine Umkehr der Elutionsreihenfolge von Phenol und 4-Methoxyphenol im Vergleich zur Octadecylphase.



NUCLEODUR® Phasen für die Biochromatographie

Eine Beschreibung und Anwendungsbeispiele für C₁₈ und C₄ modifizierte 300 Å NUCLEODUR® Widedpore-Materialien zur Trennung von Biopolymeren, wie Peptiden und Proteinen, befindet sich im Kapitel „HPLC-Säulen für biochemische Trennungen“ (siehe Seite 231).

C₁₈ oder C₈ · beide haben ihre Stärken

- C₈ und C₁₈ Phasen mit einer Belegung hoher Dichte ergeben auch für polare Verbindungen eine tailing-freie Elution
- Octylphasen (C₈) zeigen eine höhere polare Selektivität
- Octadecylphasen (C₁₈) zeigen eine höhere hydrophobe Selektivität
- Hydrophobe Verbindungen zeigen auf C₈ Phasen kürzere Retentionszeiten

Bestellinformation



Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | | | |
|--|---------|---------------------|-----------|-----------|---------------------|-----------|-----------|
| | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm | |
| NUCLEODUR® 100-3 C₁₈ ec Octadecylphase, 17,5 % C, Partikelgröße 3 µm | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
| | 2 mm | 760050.20 | | 760054.20 | 760051.20 | 760053.20 | 760052.20 |
| | 3 mm | 760050.30 | | 760054.30 | 760051.30 | 760053.30 | 760052.30 |
| | 4 mm | 760050.40 | | 760054.40 | 760051.40 | 760053.40 | 760052.40 |
| | 4,6 mm | 760050.46 | 760046.46 | 760054.46 | 760051.46 | 760053.46 | 760052.46 |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761931.20 | | | 4 x 3 mm: 761931.30 | | |




Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | | | |
|--|------------------------|------------|-----------|------------------------|------------|------------|------------|
| | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm | |
| NUCLEODUR® 100-5 C₁₈ ec Octadecylphase, 17,5 % C, Partikelgröße 5 µm | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | 760004.20 | | 760013.20 | 760001.20 | 760008.20 | 760002.20 |
| | 3 mm | 760004.30 | | 760013.30 | 760001.30 | 760008.30 | 760002.30 |
| | 4 mm | 760004.40 | | 760013.40 | 760001.40 | 760008.40 | 760002.40 |
| | 4,6 mm | 760004.46 | 760035.46 | 760013.46 | 760001.46 | 760008.46 | 760002.46 |
| EC-Vorsäulen* | 4 x 2 mm: 761932.20 | | | 4 x 3 mm: 761932.30 | | | |
| Präparative VarioPrep-Säulen | | | | | | | |
| | 10 mm | 762003.100 | | | 762029.100 | | 762022.100 |
|  | 21 mm | 762003.210 | | | 762029.210 | | 762022.210 |
| | 32 mm | | | | | | 762022.320 |
| | 40 mm | | | | | 762027.400 | 762022.400 |
| VP-Vorsäulen** | 10 x 8 mm: 762090.80 | | | 10 x 16 mm: 762090.160 | | | |
| | 15 x 32 mm: 762311.320 | | | 15 x 50 mm: 762311.500 | | | |




NUCLEODUR® 100-10 C₁₈ ec

Octadecylphase, 17,5 % C, Partikelgröße 10 µm

| | | | | | | | |
|---|------------------------|------------|--|------------------------|------------|------------|------------|
| Präparative VarioPrep-Säulen | | | | | | | |
| | 10 mm | 762011.100 | | | 762302.100 | | 762010.100 |
|  | 21 mm | 762011.210 | | | 762302.210 | | 762010.210 |
| | 32 mm | | | | | | 762010.320 |
| | 40 mm | | | | | 762303.400 | 762010.400 |
| | 50 mm | | | | | | 762010.500 |
| VP-Vorsäulen** | 10 x 8 mm: 762090.80 | | | 10 x 16 mm: 762090.160 | | | |
| | 15 x 32 mm: 762311.320 | | | 15 x 50 mm: 762311.500 | | | |

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

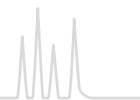
| ID | Länge → | | | | | | |
|--|----------------------|------------|-----------|------------------------|------------|------------------------|------------|
| | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm | |
| NUCLEODUR® 100-3 C₈ ec Octylphase, 10,5 % C, Partikelgröße 3 µm | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | 760063.20 | | 760059.20 | 760060.20 | | 760062.20 |
| | 3 mm | 760063.30 | | 760059.30 | 760060.30 | | 760062.30 |
| | 4 mm | 760063.40 | | 760059.40 | 760060.40 | | 760062.40 |
| | 4,6 mm | 760063.46 | 760064.46 | 760059.46 | 760060.46 | 760061.46 | 760062.46 |
| EC-Vorsäulen* | 4 x 2 mm: 761936.20 | | | 4 x 3 mm: 761936.30 | | | |
| NUCLEODUR® 100-5 C₈ ec Octylphase, 10,5 % C, Partikelgröße 5 µm | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | 760700.20 | | 760704.20 | 760701.20 | | 760703.20 |
| | 3 mm | 760700.30 | | 760704.30 | 760701.30 | | 760703.30 |
| | 4 mm | 760700.40 | | 760704.40 | 760701.40 | | 760703.40 |
| | 4,6 mm | 760700.46 | 760706.46 | 760704.46 | 760701.46 | 760702.46 | 760703.46 |
| EC-Vorsäulen* | 4 x 2 mm: 761937.20 | | | 4 x 3 mm: 761937.30 | | | |
| Präparative VarioPrep-Säulen | | | | | | | |
| | 10 mm | 762072.100 | | | 762061.100 | | 762062.100 |
|  | 21 mm | 762072.210 | | | 762061.210 | | 762062.210 |
| | 32 mm | | | | | | 762062.320 |
| | 40 mm | | | | | 762079.400 | 762062.400 |
| VP-Vorsäulen** | 10 x 8 mm: 762092.80 | | | 10 x 16 mm: 762092.160 | | 15 x 32 mm: 762321.320 | |
| EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe vorhergehende NUCLEODUR® Phasen | | | | | | | |

Vorsäulensysteme siehe vorhergehende NUCLEODUR® Phasen

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

NUCLEODUR® C₁₈ ec Bulkmaterial mit 10–50 µm zum Selberpacken von präparativen Säulen finden Sie auf Seite 246.

Die Bestellinformation der C₁₈ und C₄ modifizierten 300 Å NUCLEODUR® Widepore-Materialien zur Trennung von Biopolymeren finden Sie im Kapitel „HPLC-Säulen für biochemische Trennungen“ (siehe Seite 231)



NUCLEODUR® HILIC zwitterionische Phase

★ Hauptmerkmale:

- Die Phase für die stabile und reproduzierbare Chromatographie sehr polarer Analyten
- Für analytische und präparative Anwendungen sowie LC/MSgeeignet
- Sehr kurze Zeit für die Säulenkonditionierung erforderlich

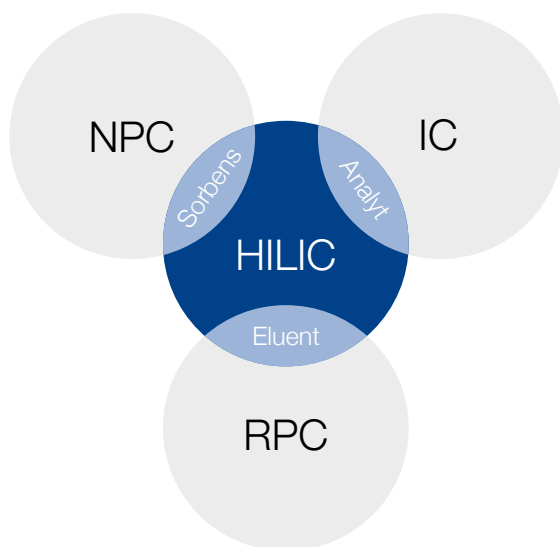
🔧 Technische Daten:

- Ammonium – Sulfonsäure modifiziertes Kieselgel; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 1,8 µm, 3 µm und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 7 %; pH-Stabilität 2–8,5

✓ Empfohlene Anwendung:

- Hydrophile Verbindungen wie polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe, Nucleoside, Oligonucleotide, Aminosäuren, Peptide, wasserlösliche Vitamine

Hydrophilic Interaction Chromatography



Speziell für polare Verbindungen stößt die Reversed-Phasen-HPLC – die gebräuchlichste Analysenmethode – immer wieder an ihre Grenzen. Hier stellen hydrophile, stationäre Phasen eine ideale Ergänzung für die Trennung von polaren Analyten in der HPLC dar.

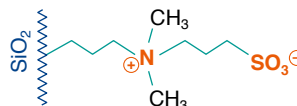
Der Begriff HILIC (Hydrophilic Interaction Chromatography) wurde 1990 von Andrew Alpert eingeführt [7]. Seitdem wurde eine Reihe von robusten und reproduzierbaren hydrophilen HPLC-Phasen für die HILIC-Chromatographie entwickelt.

HILIC verbindet die Hauptcharakteristika der 3 gängigsten Methoden in der Flüssigkeits-Chromatographie – Reversed-Phasen (RPC), Normal-Phasen (NPC) und Ionenchromatographie (IC):

- Stationäre Phasen (Sorbentien) sind meistens polar-modifizierte Kieselgele oder Polymere (SiOH, Amino, Diol, (zwitter) ionische, ...) – entsprechend der NPC.
- Mobile Phasen (Eluenten) sind Mischungen von wässrigen Puffersystemen und organischen Zusätzen, wie Acetonitril oder Methanol – entsprechend der RPC.
- Anwendungsbereiche erstrecken sich über recht polare Verbindungen, sowie organische und anorganische Ionen – entsprechend der IC.

Zusammengefasst: HILIC ist NP-Chromatographie von polaren und ionischen Verbindungen unter RP-Bedingungen.

NUCLEODUR® HILIC ist eine spezielle zwitterionisch-modifizierte stationäre Phase, die auf ultra-sphärisches NUCLEODUR® basiert. Die Betain-Struktur der Ammonium-Sulfonsäure-Liganden bewirkt einen vollständigen Ladungsausgleich mit einer gesamtneutral-geladenen, aber hochpolaren Oberfläche.



Retentionseigenschaften

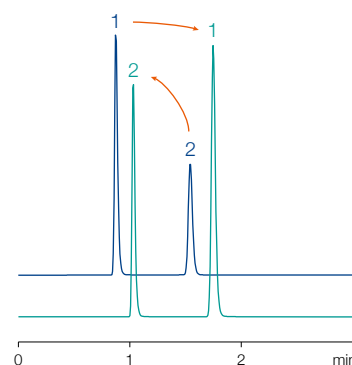
HILIC kann als Verteilungschromatographie oder Flüssig-Flüssig-Extraktion zwischen mobiler und stationärer Phase betrachtet werden. Gegenüber der wasserarmen mobilen Phase bildet sich eine „immobilisierte“ wasserreiche Schicht auf der Oberfläche der polaren stationären Phase – es erfolgt eine Verteilung der Analyten zwischen diesen beiden Schichten. Weiterhin zeichnet sich HILIC durch schwache elektrostatische Wechselwirkungen sowie Wasserstoff-Brückenbindungen zwischen neutralen polaren Molekülen unter hochorganischen Elutionsbedingungen aus. Hierin unterscheidet sich HILIC von der Ionenaustausch-Chromatographie – das Hauptprinzip für die HILIC-Trennung basiert auf der Polarität der Verbindungen sowie deren Solvatisierungsgrad.

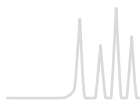
Trennung von Uracil und Naphthalin

MN Appl. Nr. 122911 / 122912

Säulen: 125 x 4 mm NUCLEODUR® C₁₈ Pyramid, 3 µm
125 x 4 mm NUCLEODUR® HILIC, 3 µm
Eluent: Acetonitril – Wasser (90:10, v/v)
Flussrate: 1,0 mL/min, Temperatur 25 °C
Detektion: UV, 254 nm

Peaks:
1. Uracil
2. Naphthalin





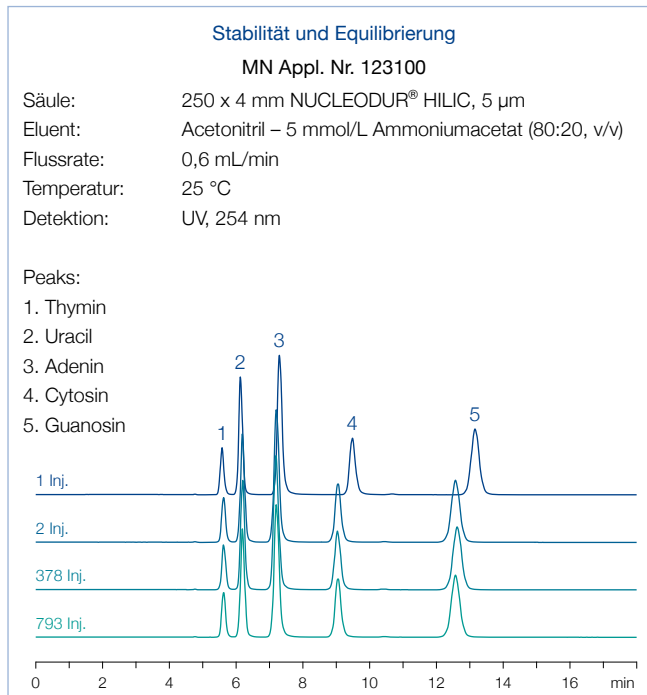
Stärker polare Verbindungen haben ausgeprägtere Wechselwirkungen mit der wasserreichen Grenzschicht der stationären Phase als weniger polare Verbindungen – wodurch eine stärkere Retention erzielt wird. Unpolare Verbindungen weisen infolge weniger hydrophober Wechselwirkungen schnellere Elutionsprofile auf. Dadurch ist die Elutionsreihenfolge auf HILIC-Säulen oftmals umgekehrt zu RP-Säulen, wie auch das Beispiel der Trennung von Uracil und Naphthalin veranschaulicht.

Stabilität

Durch ein spezielles Verfahren der Oberflächenmodifizierung sind NUCLEODUR® HILIC Säulen bereits nach sehr kurzen Equilibrierungszeiten einsatzbereit - nach nur 5 min Konditionierung bzw. Equilibrierung zeigt bereits die 2. Injektion stabile und reproduzierbare Ergebnisse.




Darüber hinaus zeichnen sich NUCLEODUR® HILIC Säulen durch ihre außergewöhnlich langen Säulenstandzeiten aus - selbst nach ca. 800 Läufen zeigt die Säule keinen Verlust ihrer ursprünglichen Leistungsfähigkeit - Peakform und Retention sind noch immer einwandfrei. Wegen seiner hohen Beladbarkeit ist NUCLEODUR® HILIC uneingeschränkt für präparative und semi-präparative Anwendungen geeignet.

Insgesamt zeigt die NUCLEODUR® HILIC ausgezeichnete chromatographische Eigenschaften und ist somit eine gute Wahl für die Trennung polarer oder geladener Moleküle.



Bestellinformation

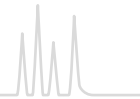
Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (80:20, v/v)

| ID | Länge → | | | | | | |
|---|---------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |
| NUCLEODUR® HILIC, 1,8 µm Partikelgröße 1,8 µm · UHPLC | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | 760521.20 | 760523.20 | 760525.20 | 760526.20 | 760528.20 | |
| | 3 mm | 760521.30 | 760523.30 | | 760526.30 | | |
| | 4 mm | 760521.40 | 760523.40 | | 760526.40 | | |
| | 4,6 mm | 760521.46 | 760523.46 | | 760526.46 | | |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761960.20 | | 4 x 3 mm: 761960.30 | | | |
| NUCLEODUR® HILIC, 3 µm Partikelgröße 3 µm | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | | 760532.20 | | 760534.20 | 760531.20 | 760533.20 |
| | 3 mm | | 760532.30 | | 760534.30 | 760531.30 | 760533.30 |
| | 4 mm | | 760532.40 | | 760534.40 | 760531.40 | 760533.40 |
| | 4,6 mm | | 760532.46 | | 760534.46 | 760531.46 | 760533.46 |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761961.20 | | 4 x 3 mm: 761961.30 | | | |
| NUCLEODUR® HILIC, 5 µm Partikelgröße 5 µm | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 2 mm | | 760552.20 | | 760554.20 | 760551.20 | 760553.20 |
| | 3 mm | | 760552.30 | | 760554.30 | 760551.30 | 760553.30 |
| | 4 mm | | 760552.40 | | 760554.40 | 760551.40 | 760553.40 |
| | 4,6 mm | | 760552.46 | | 760554.46 | 760551.46 | 760553.46 |
| EC-Vorsäulen* | | 4 x 2 mm: 761962.20 | | 4 x 3 mm: 761962.30 | | | |

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR® CN / CN-RP cyano-modifiziertes hochreines Kieselgel · USP L10

★ Hauptmerkmale:

- Hervorragendes Retentionsverhalten besonders für sehr polare und ungesättigte Verbindungen
- Multimodus-Säulen (RP und NP), erweitertes Selektivitätsspektrum
- Stabil gegen Hydrolyse bei niedrigen pH-Werten (Arbeitsbereich pH 1–8)

🔧 Technische Daten:

- Cyanopropyl-modifiziertes hochreines Kieselgel; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 3 µm und 5 µm; 7 % C; spezielles Endcapping
- Hohe Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge; alternatives Retentionsverhalten im Vergleich zu C₈ und C₁₈

✓ Empfohlene Anwendung:

- Tricyclische Antidepressiva, Steroide, Organische Säuren

Alternative Bindungschemie

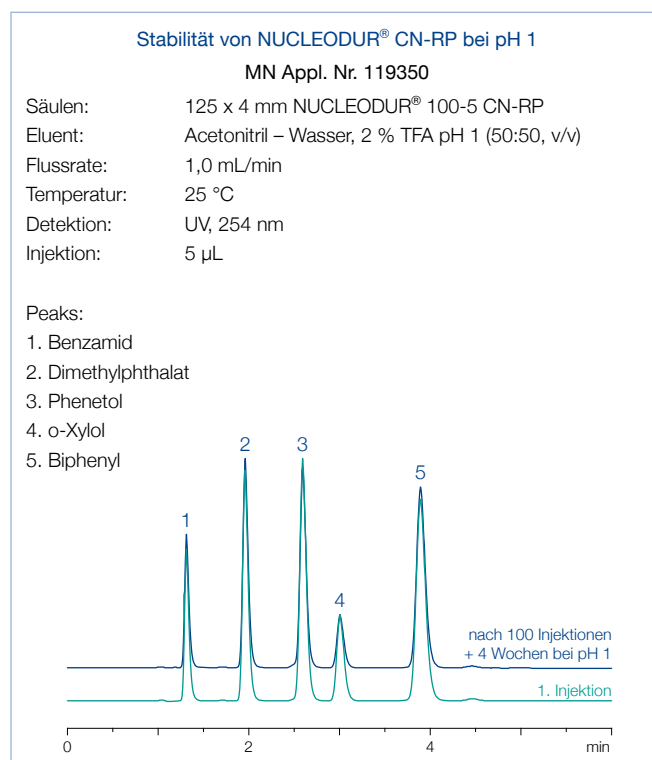
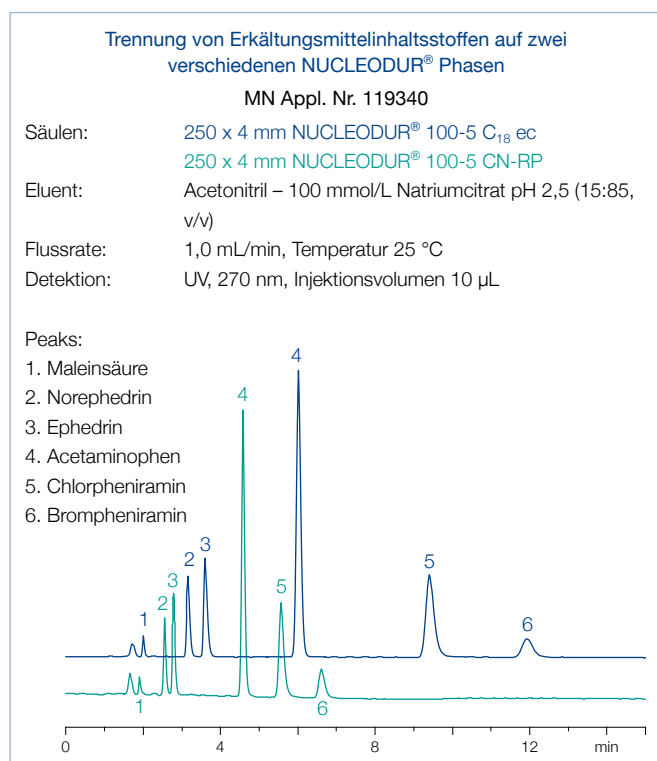
In der Reversed Phase HPLC beginnt man bei der Methodenentwicklung typischerweise mit C₁₈ oder C₈ Säulen. Jedoch erfordern anspruchsvolle Trennungen oft speziellere Polaritäts- und Selektivitätseigenschaften, die die klassischen RP-Phasen mit ihren hydrophoben Belegungen monomer oder polymer gebundener Alkylsilane nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stellen.

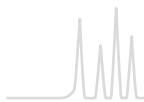
Ein Ansatz zur Verbesserung der Auflösung von Verbindungen, die auf unpolaren stationären Phasen nur mangelhaft getrennt werden, ist der Wechsel zu anderen funktionellen Gruppen.

Die vollständig nachsilanierte und in hohem Maße reproduzierbare NUCLEODUR® CN-RP Phase besitzt an der Oberfläche Cyanopropylgruppen, die ein deutlich erkennbar anderes Retentionsverhalten im Vergleich zu reinen Alkylmodifizierungen zeigen (siehe Abbildung unten).

Die Polarität der NUCLEODUR® CN-RP kann als mittel eingestuft werden mit mehreren Retentionsmechanismen wie Dipol-Dipol-, π-π- und auch hydrophoben Wechselwirkungen [8]. Daher zeigt diese Phase eine ausgeprägte Selektivität für polare organische Verbindungen sowie für Moleküle mit π-Elektronensystemen (z. B. Analyte mit Doppelbindungen, trizyklische Antidepressiva) [9].

Kurzketten gebundene Phasen stehen manchmal in dem Ruf, Schwächen in Bezug auf die Hydrolysestabilität bei niedrigen pH-Werten zu zeigen [10]. Applikation 119350 zeigt, dass selbst nach 100 Probeninjektionen und vier Wochen Lagerung bei pH 1 (blaue Kurve) weder eine merkliche Veränderung der Retention noch eine Verschlechterung der Peaksymmetrie beobachtet wird (grüne Kurve = neue Säule).

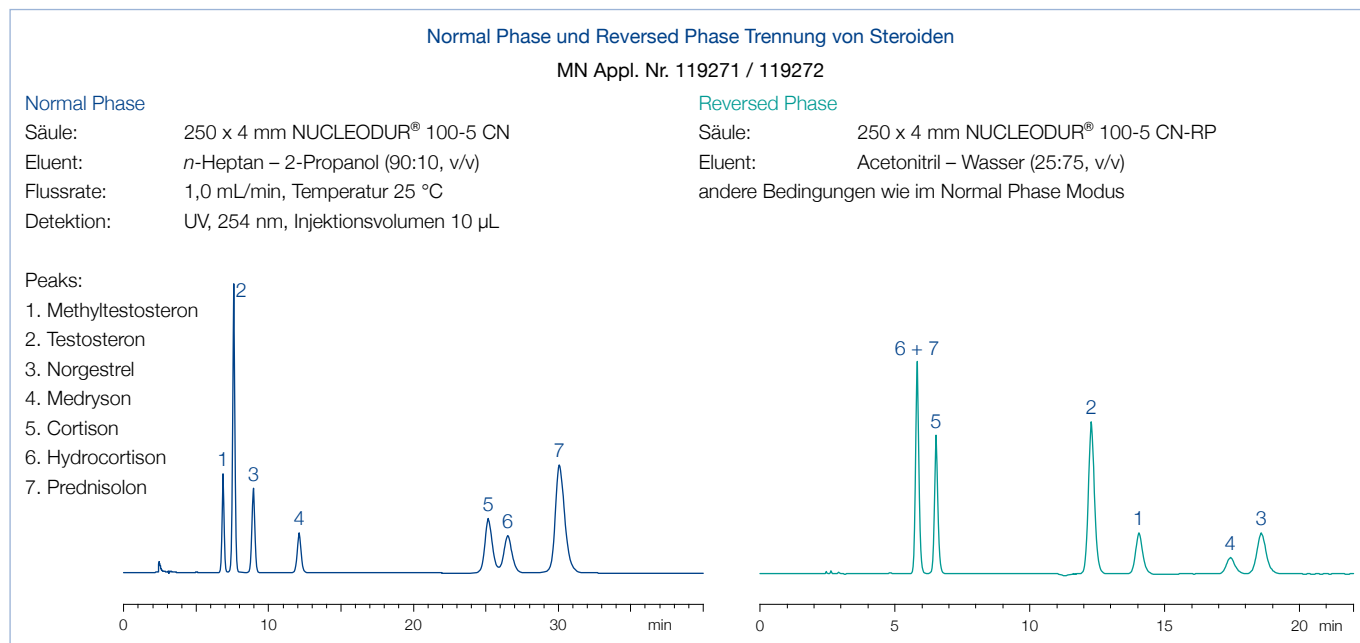




Multimodus-Säulen

Dank ihrer Polaritätseigenschaften kann die Cyanophase auch im Normal Phase Modus eingesetzt werden. NUCLEODUR® CN Säulen für Normal Phase Anwendungen werden mit *n*-Heptan ausgeliefert. Das folgende Chromatogramm zeigt am Beispiel einer Mischung verschiedener Steroide die drastische Änderung der Selektivität und damit der Elutionsreihenfolge im NP- ge-

genüber dem RP-Modus. Durch die hohe Belegungsdichte und die sorgfältige Nachsilanisierung kann die NUCLEODUR® CN-RP auch gut für die Trennung ionisierbarer Verbindungen wie basischer Pharmaka eingesetzt werden.



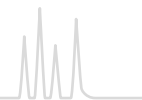
Bestellinformation

| ID | Länge → | | | |
|--|---------------------|-----------|---------------------|-----------|
| | 50 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |
| NUCLEODUR® 100-3 CN-RP Partikelgröße 3 µm; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
| 2 mm | 760159.20 | 760157.20 | | |
| 3 mm | | 760157.30 | | |
| 4 mm | | | 760156.40 | |
| 4,6 mm | | | 760156.46 | |
| EC-Vorsäulen* | 4 x 2 mm: 761941.20 | | 4 x 3 mm: 761941.30 | |
| NUCLEODUR® 100-5 CN-RP Partikelgröße 5 µm; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
| 4 mm | | 760153.40 | | 760152.40 |
| 4,6 mm | | 760153.46 | 760154.46 | 760152.46 |
| EC-Vorsäulen* | | | 4 x 3 mm: 761944.30 | |
| NUCLEODUR® 100-5 CN Partikelgröße 5 µm; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
| 4 mm | | 760151.40 | 760149.40 | 760150.40 |
| 4,6 mm | | 760151.46 | 760149.46 | 760150.46 |
| EC-Vorsäulen* | | | 4 x 3 mm: 761943.30 | |

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR® NH₂ / NH₂-RP amino-modifiziertes hochreines Kieselgel · USP L8

★ Hauptmerkmale:

- Multimodus-Säulen (RP, NP und IC)
- Stabil gegen Hydrolyse bei niedrigem pH-Wert, Arbeitsbereich pH 2–8, 100 % wasserstabil, LC/MS-tauglich
- Erweitert das Spektrum der analytischen HPLC in den polaren Bereich

🔧 Technische Daten:

- Aminopropyl-modifiziertes hochreines Kieselgel; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 3, 5 und 7 µm; 2,5 % C; nicht endcapped

✓ Empfohlene Anwendung:

- Polare Verbindungen unter RP-Bedingungen (Zucker, DNA-Basen), Kohlenwasserstoffe unter NP-Bedingungen

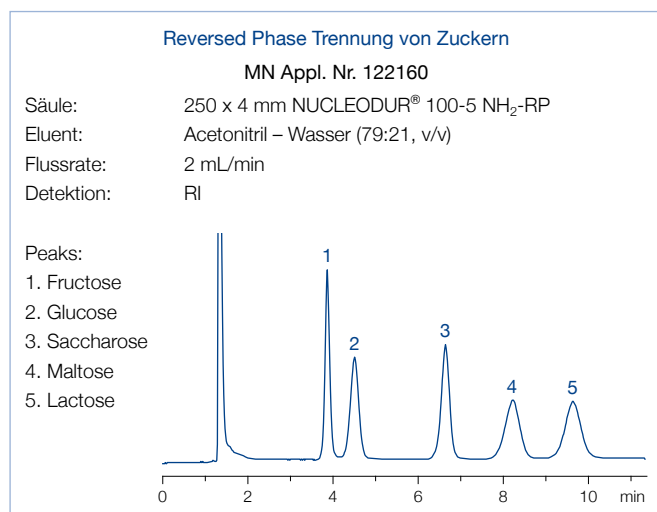
- Normal Phase Chromatographie (NP) mit Hexan, Dichlormethan oder 2-Propanol als mobiler Phase für polare Verbindungen wie substituierte Aniline, Ester, chlorierte Pestizide
- Reversed Phase Chromatographie (RP) von polaren Verbindungen in wässrig-organischen Eluenten
- Ionenaustausch-Chromatographie von Anionen und organischen Säuren unter Verwendung gängiger Puffer und organischer Modifier

Manche Trennprobleme, besonders von polaren Substanzen, lassen sich auf C₁₈ Phasen nicht ausreichend lösen. Polar modifizierte Kieselgelphasen bieten hier alternative Selektivitäten und erweitern so das Spektrum der analytischen HPLC in den polaren Bereich.

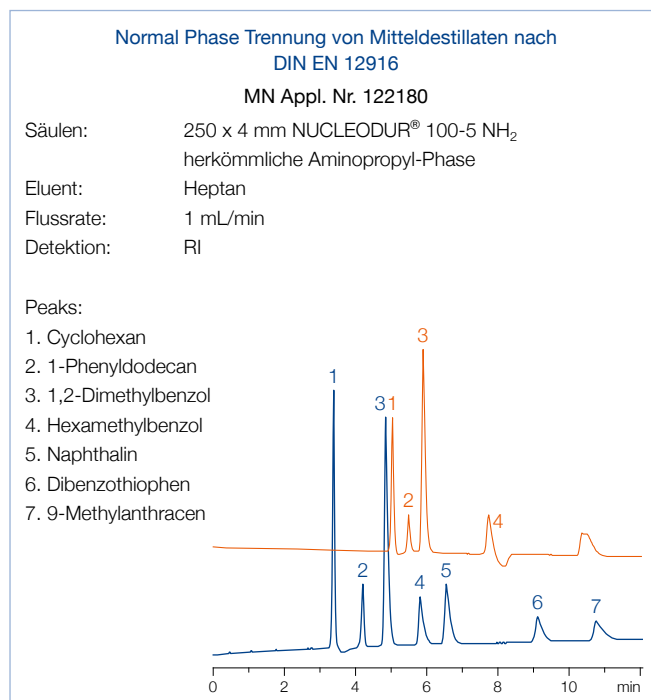
Multimodus-Säulen

Amino-Modifizierungen gehören neben Cyanopropyl-Phasen zu den am meisten verbreiteten polaren Kieselgelphasen – beide weisen den großen Vorteil auf, dass sie sowohl im RP-Modus unter Verwendung von wässrig-organischen Eluenten als auch im NP-Modus z. B. mit Hexan betrieben werden können.

Hauptanwendungsgebiet der NUCLEODUR® NH₂ ist die Trennung von einfachen und komplexen Zuckern, Zuckeralkoholen und anderen Hydroxyverbindungen unter RP-Bedingungen sowie von substituierten Aromaten oder Chlor-Pestiziden unter NP-Bedingungen.



Auch NUCLEODUR® NH₂ gehört zu den so genannten Multimodus-Säulen. Sie kann für die RP-Chromatographie von polaren Verbindungen in wässrig-organischen Eluentensystemen, für die NP-Chromatographie von Kohlenwasserstoffen mit organischen mobilen Phasen wie Hexan, Dichlormethan oder 2-Propanol, aber auch für die Ionenaustausch-Chromatographie von Anionen und organischen Säuren unter Verwendung gängiger Puffer und organischer Modifier eingesetzt werden.



Durch eine spezielle Methode der Oberflächenmodifizierung besitzt NUCLEODUR® NH₂ eine gute Hydrolysebeständigkeit sowohl bei höheren als auch bei niedrigen pH-Werten. Die folgende Abbildung zeigt, dass selbst nach mehrtägigem Betrieb des Säulenmaterials bei pH 1,75 eine unverändert gute Trennleistung und Peak-Symmetrie erhalten bleibt. Die daraus folgende hohe Lebensdauer der Säule kann somit zu einer Kostenreduzierung beitragen.

Dieses Beispiel zeigt nicht nur die pH-Stabilität der NUCLEODUR® NH₂, sondern verdeutlicht ebenso die hervorragende Eignung dieser Säule zur Trennung von Totalherbiziden (AMPA, Glyphosat, Glufonisat, ...) - die Applikation 122190 finden Sie online unter www.mn-net.com/apps.

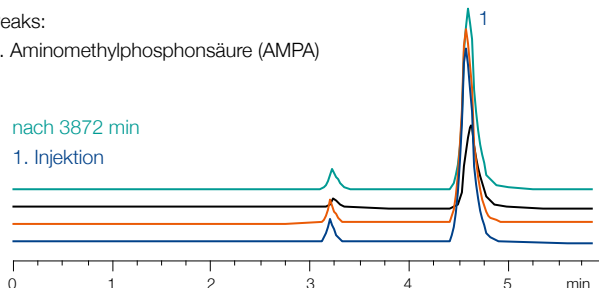


Hydrolysebeständigkeit von NUCLEODUR® NH₂-RP

Säule: 250 x 4 mm NUCLEODUR® 100-5 NH₂-RP
 Eluent: Acetonitril – 50 mmol/L KH₂PO₄, pH 1,75 (50:50, v/v)
 Flussrate: 0,6 mL/min
 Detektion: UV, 254 nm

Peaks:
 1. Aminomethylphosphonsäure (AMPA)

nach 3872 min
 1. Injektion

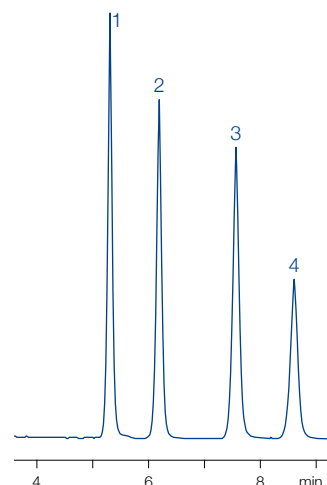


Trennung von DNA-Basen

MN Appl. Nr. 122170

Säule: 250 x 4 mm
 NUCLEODUR®
 100-5 NH₂-RP
 Eluent: Acetonitril – Wasser (80:20, v/v)
 Flussrate: 0,6 mL/min
 Temperatur: 35 °C
 Druck: 30 bar
 Detektion: UV, 254 nm






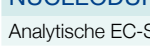

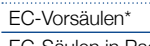
Peaks:
 1. Thymin
 2. Uracil
 3. Cytosin
 4. Adenin



Basierend auf dem supersphärischen NUCLEODUR® Kieselgel weist diese Amino-Phase eine hohe Druckstabilität auf und kann somit auch für präparative Anwendungen eingesetzt werden –

ebenfalls ist eine uneingeschränkte LC-MS-Tauglichkeit gegeben. Die hohe Reproduzierbarkeit der NUCLEODUR® NH₂ bietet den Vorteil einer zuverlässigen Analytik im Routine-Betrieb.

Bestellinformation

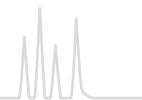
| ID | Länge → | | | |
|--|-----------|-----------|---------------------|-----------|
| | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |
| NUCLEODUR® 100-3 NH₂-RP Partikelgröße 3 µm; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  2 mm | 760740.20 | 760741.20 | | |
|  4,6 mm | | | 760742.46 | 760739.46 |
| EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761951.20 | | | 4 x 3 mm: 761951.30 | |
| NUCLEODUR® 100-5 NH₂-RP Partikelgröße 5 µm; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  2 mm | | 760730.20 | | 760732.20 |
|  3 mm | | 760730.30 | | 760732.30 |
|  4 mm | | 760730.40 | | 760732.40 |
|  4,6 mm | | 760730.46 | 760731.46 | 760732.46 |
| EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761953.20 | | | 4 x 3 mm: 761953.30 | |
| NUCLEODUR® 100-5 NH₂ Partikelgröße 5 µm; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | | 760720.40 | | 760722.40 |
|  4,6 mm | | 760720.46 | 760721.46 | 760722.46 |
| EC-Vorsäulen* 4 x 2 mm: 761952.20 | | | 4 x 3 mm: 761952.30 | |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEODUR® SiOH unmodifiziertes Kieselgel für Normal Phase Trennungen · USP L3

★ Hauptmerkmale:

- Völlig sphärisches hochreines Kieselgel
- Druckstabil bis 600 bar
- Geeignet für analytische und präparative Trennungen von polaren und mittelpolaren Verbindungen

🔧 Technische Daten:

- Unmodifiziertes hochreines Kieselgel; Porenweite 110 Å; Partikelgrößen 3 bis 50 µm, Porenvolumen 0,9 mL/g, Oberfläche (BET) 340 m²/g; pH-Stabilität 2–8; Metallgehalt < 10 ppm (siehe Seite 146)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Polare und mittelpolare Verbindungen unter Normal Phase Bedingungen

Bestellinformation

Eluent in der Säule *n*-Heptan

| ID | Länge → 50 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm |
|----|------------------|--------|--------|--------|
|----|------------------|--------|--------|--------|

NUCLEODUR® 100-3 Partikelgröße 3 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | |
|--|-----------|--|-----------|-----------|
|  4,6 mm | 760170.46 | | 760172.46 | 760173.46 |
|--|-----------|--|-----------|-----------|

EC-Vorsäulen*

4 x 3 mm: 761966.30

NUCLEODUR® 100-5 Partikelgröße 5 µm


Analytische EC-Säulen

| | | | | |
|--|-----------|--|-----------|-----------|
|  4 mm | | | | 760007.40 |
| 4,6 mm | 760023.46 | | 760012.46 | 760007.46 |

EC-Vorsäulen*

4 x 3 mm: 761967.30

Präparative VarioPrep-Säulen

| | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|
|  10 mm | 762077.100 | 762078.100 | | 762007.100 |
| 21 mm | 762077.210 | 762078.210 | | 762007.210 |
| 40 mm | | | 762075.400 | 762007.400 |

VP-Vorsäulen*

10 x 8 mm: 762094.80

10 x 16 mm: 762094.160

15 x 32 mm: 762330.320

EC- und VarioPrep-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen siehe unten

Vorsäulensysteme

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |
| Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID | | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | |
| ** VP-Vorsäulen (Packungseinheit) | VP | 10/8 (2) | 10/16 (2) | 15/32 (1) | 15/50 (1) | |
| VP-Vorsäulenhalter | | 718251 | 718256 | 718253 | 718255 | |

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

Unmodifiziertes NUCLEODUR® Bulkmaterial mit 10–50 µm zum Selberpacken von präparativen Säulen finden Sie auf Seite 246.



MACHEREY-NAGEL

Ihr Partner in der HPLC · auch online

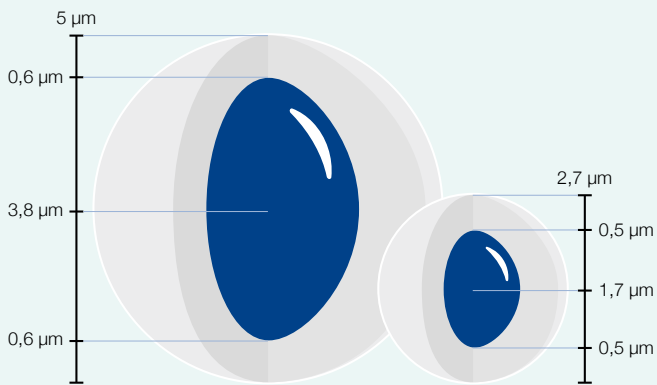
Ergänzend zu den Katalogseiten bieten wir auf unserer Website hilfreiche Hinweise zu:

- Applikationen
Freizugängliche Datenbank mit über 3000 Anwendungsbeispielen für Ihre Trennaufgabe
- Gebrauchsanweisungen
Generelle Hinweise zur Säulenpflege und individuelle Spülvorschriften finden Sie in dem Ihrer Säule beigefügten Beipackzettel oder auch bei uns online.
- HPLC Troubleshooting
Manchmal tauchen unerwünschte Effekte bei chromatographischen Trennungen auf. Wir geben Ihnen Tipps zu den möglichen Ursachen und deren Vorbeugung/Behebung.
- Flyer, Broschüren, Kataloge
Unsere Produktinformationen liegen jederzeit für Sie online als PDF-Dateien zur Verfügung.





Core-Shell-Technologie



Hauptmerkmale

- Fester Kern aus Siliciumdioxid, homogene Schale aus porösem Kieselgel
- Höchste Effizienz im Vergleich zu traditionellen vollständig porösen Materialien
- Porenweite 90 Å; Partikelgröße 2,7 µm (Kern 1,7 µm) und 5 µm (Kern 3,8 µm); spezifische Oberfläche 130 (2,7 µm) und 90 (5 µm) m²/g; geringerer Rückdruck erlaubt den Einsatz auch auf konventionellen LC-Systemen
- Druckstabilität 600 bar

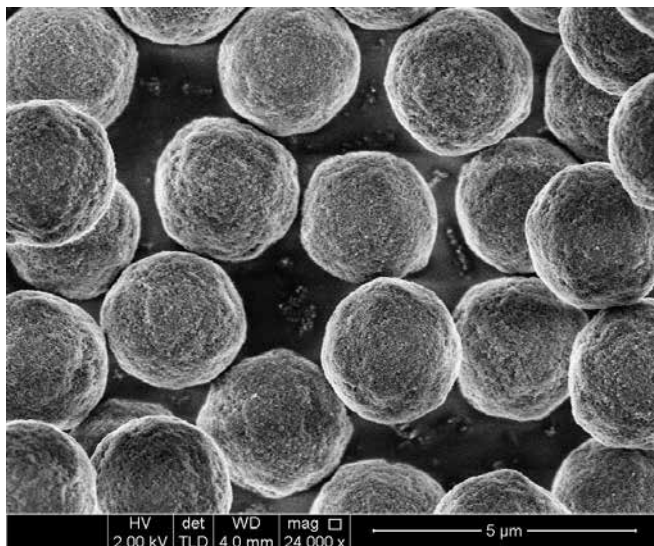
Die Anforderungen an HPLC-Trennungen steigen ständig, sowohl im Hinblick auf die Trennleistung und die Nachweisgrenzen als auch hinsichtlich eines geringen Zeitbedarfs der einzelnen Analyse.

Um schnelle Trennungen ohne Verlust an chromatographischer Trennleistung zu realisieren, wurden verschiedene Ansätze verfolgt. Eine weit verbreitete Strategie ist die Verwendung sehr kleiner Kieselgelpartikel, typischerweise kleiner als 2 µm. HPLC-Säulen, die mit solchen Mikropartikeln gepackt sind, zeigen eine sehr hohe Trennleistung (Böden/Meter) und erlauben die Verwendung kleinerer Säulen mit dem positiven Nebeneffekt einer beträchtlichen Lösemiteleinparung. Der Nachteil der HPLC mit Sub-2-Mikrometer-Partikeln ist der hohe Rückdruck, der oft speziell entwickelte und kostspielige Geräte erfordert (Lösemittel- und Detektionsausrüstung, die für die UHPLC geeignet sind).

NUCLEOSHELL® wird nach einem speziellen Verfahren hergestellt und weist eine definierte enge Partikelgrößenverteilung auf ($d_{90}/d_{10} \sim 1,1$). Säulen mit NUCLEOSHELL® Core-Shell-Partikeln besitzen eine außergewöhnliche Trennleistung mit theoretischen Bodenzahlen, die ohne weiteres mit vollständig porösen Sub-2-Mikrometer Partikeln vergleichbar sind.

$$R = \frac{\sqrt{N}}{4} \left(\frac{\alpha - 1}{\alpha} \right) \left(\frac{k'_i}{k'_i + 1} \right)$$

R = Auflösung, α = Selektivität (Trennfaktor), k'_i = Retention
N = Bodenzahl mit $N \propto 1/dP$, dP = Partikeldurchmesser



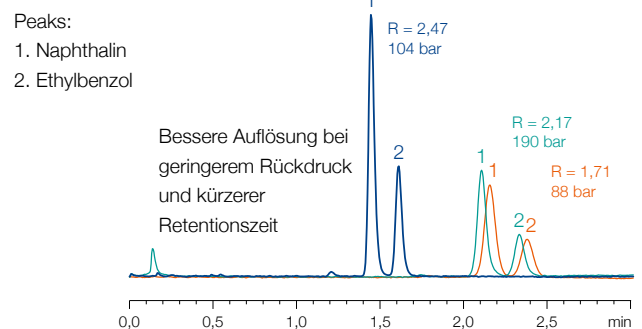
Elektronenmikroskop-Aufnahme von NUCLEOSHELL®

NUCLEOSHELL® Kieselgelpartikel bestehen aus einem nichtporösen festen Kern und einer porösen äußeren Schale. Sie sind in den Partikelgrößen 2,7 und 5 µm lieferbar.

Auflösung RS als Funktion der Partikelgröße

MN Appl. Nr. 125270

Säulen: 50 x 4 mm
 NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm
 NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 3 µm
 NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 1,8 µm
 Eluent: Acetonitril – Wasser (60:40, v/v)
 Flussrate: 1 mL/min
 Temperatur: 25 °C
 Detektion: UV, 254 nm



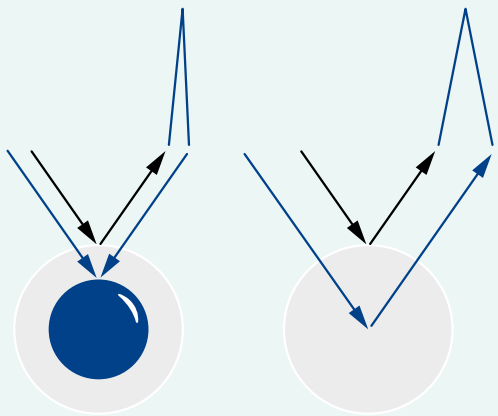


Theoretische Säulenleistung (optimale Bedingungen)

| Kieselgel | d _p [µm] | L [m] | HETP [µm] | Effizienz [Böden/m] | L [mm] | N | R _s | Analysen-dauer |
|--------------|---------------------|-------|-----------|---------------------|--------|--------|----------------|----------------|
| NUCLEOSHELL® | 2,7 | 1 | 4 | 250 000 | 100 | 25 000 | 112 % | 40 % |
| | 5 | 1 | 6,5 | 154 000 | 150 | 23 000 | 115 % | 60 % |
| NUCLEODUR® | 1,8 | 1 | 4,5 | 222 222 | 100 | 22 000 | 105 % | 40 % |
| | 3 | 1 | 7,5 | 133 333 | 150 | 20 000 | 100 % | 60 % |
| | 5 | 1 | 12,5 | 80 000 | 250 | 20 000 | 100 % | 100 % |

Vorteile der Core-Shell-Technologie

Core-Shell-Partikel vs. totalporöses Kieselgel



Kurze Diffusionswege

- Schneller Stoffaustausch (C-Term der Van-Deemter-Gleichung)
- Hohe Fließgeschwindigkeit ohne Peakverbreiterung für eine schnelle Analytik

Enge Partikelgrößenverteilung (d₉₀/d₁₀ ~ 1,1)

- Stabiles Säulenbett

Hohe Wärmeübertragung

- Minimaler Einfluss von Reibungswärme
- Effizienz von NUCLEOSHELL® ~ 250 000 m⁻¹ (HETP ~ 4 µm)

Bei vollständig porösen Partikeln verursacht der Stoffaustausch zwischen stationärer und mobiler Phase (C-Term der Van-Deemter-Gleichung) häufig eine Peakverbreiterung bei hohen Flussraten. Die kurzen Diffusionswege der Core-Shell-

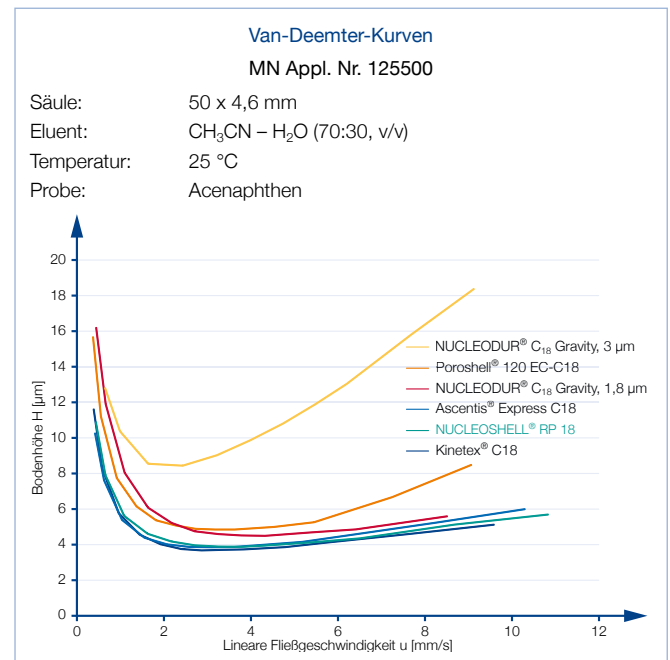
Partikel reduzieren die Verweilzeit der Analytmoleküle in der stationären Phase, so dass selbst bei hohen Fließgeschwindigkeiten der mobilen Phase eine optimale Trennung erzielt werden kann.

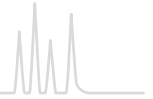
Die Van-Deemter-Kurven zeigen, wie die Trennleistung von der Flussrate abhängt.

Verglichen mit vollständig porösen Kieselgelen behalten die Core-Shell-Partikel verschiedener Hersteller das Leistungsoptimum (max. Böden/m) über einen weiten Bereich steigender linearer Fließgeschwindigkeit der mobilen Phase.

$$H = A + \frac{B}{u} + C \cdot u$$

A-Term = Eddy-Diffusion, B-Term = Longitudinal-Diffusion, C-Term = Stoffaustausch

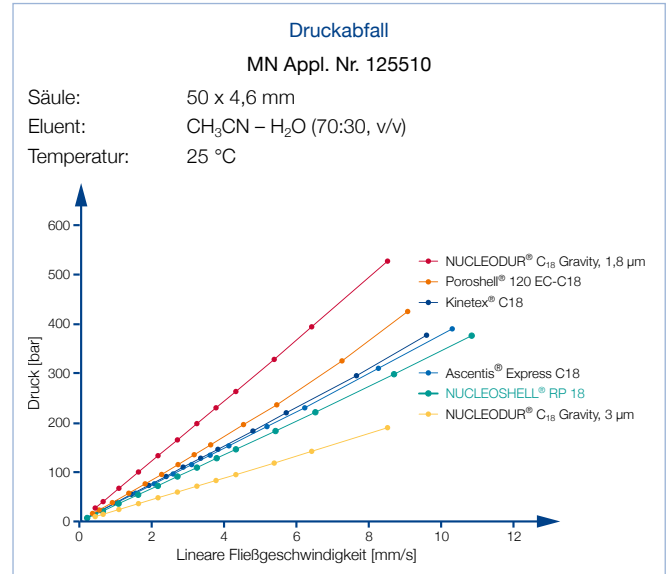




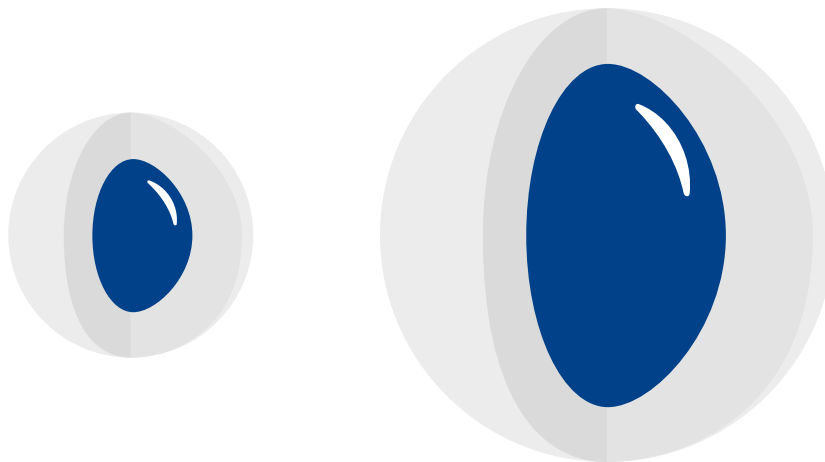
Verglichen mit Sub-2-Mikrometer-Partikeln zeigen NUCLEOSHELL® Säulen nur etwa 60 % des Rückdrucks und können so mit den meisten konventionellen HPLC-Systemen betrieben werden. Um die bestmögliche Leistung von NUCLEOSHELL® Säulen zu erzielen, sollten die Totvolumina außerhalb der Säule auf ein Minimum reduziert werden, indem geeignete Kapillaren (< 0,15 mm Innendurchmesser) und speziell angepasste Detektorzellen verwendet werden. Die Detektoreinstellungen sollten durch Erhöhung der Messrate oder Verringern der Zeitkonstante optimiert werden.

$$\Delta_p = \frac{\Phi \cdot L_c \cdot \eta \cdot u}{d_p^2}$$

Δ_p = Druckabfall, Φ = Fließwiderstand (dimensionslos), L_c = Säulenlänge, η = Viskosität, u = lineare Geschwindigkeit, d_p = Partikeldurchmesser



Die Core-Shell-Kieselgeltechnologie von MACHEREY-NAGEL ermöglicht höchste Effizienz und Auflösung in der HPLC bei kurzer Analysendauer und moderatem Rückdruck.





Eigenschaften der NUCLEOSHELL® Phasen

Die Säulen können auch bei höheren Temperaturen ohne Verlust des Retentionsverhaltens, der Effizienz oder der Peaksymmetrie betrieben werden.

Gleichmäßig geformte NUCLEOSHELL® Partikel in Verbindung mit einer optimierten Bindungschemie gewährleisten dicht gepackte Säulen für 100 % reproduzierbare Ergebnisse.

Temperaturstabilität

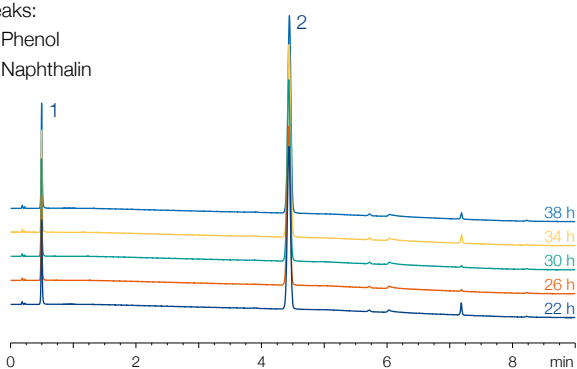
MN Appl. Nr. 125400

Stabilitätstest:

Säule: 50 x 2 mm NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm
 Eluent: A) 10 mmol/L Ammoniumformiat – Methanol (9:1, v/v)
 + 120 µL Ameisensäure, ~ pH 4
 B) 10 mmol/L Ammoniumformiat – Methanol (1:9, v/v)
 + 120 µL Ameisensäure, ~ pH 4
 0–100 % B in 7 min
 Flussrate: 0,5 mL/min,
 Temperatur: 100 °C
 Detektion: UV, 220 nm

Peaks:

1. Phenol
2. Naphthalin



Leistungstest:

Eluent: Acetonitril – Wasser (60:40, v/v)
 Flussrate: 0,33 mL/min,
 Temperatur: 25 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Analyt: Anthracen

| | HETP [µm] | Asymmetrie |
|-----------------|-----------|------------|
| Start (t = 0) | 5,2 | 0,98 |
| Ende (t = 40 h) | 5,2 | 1,01 |

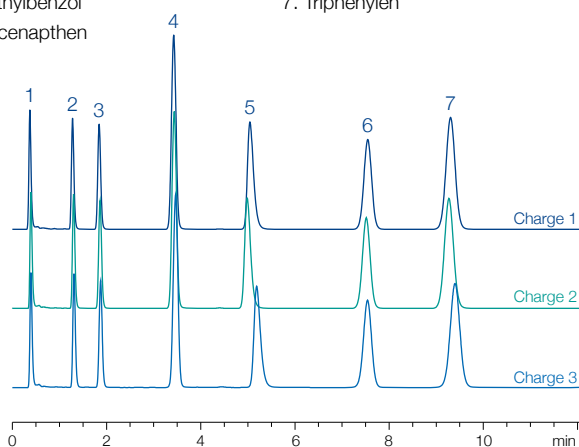
Chargenreproduzierbarkeit

MN Appl. Nr. 125410

Säule: 50 x 4 mm NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm
 Eluent: Methanol – 25 mmol/L KH₂PO₄, pH 7 (70:30, v/v)
 Flussrate: 1 mL/min
 Temperatur: 40 °C
 Detektion: UV, 254 nm

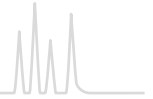
Peaks:

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. Uracil | 5. Amitriptylin |
| 2. Toluol | 6. o-Terphenyl |
| 3. Ethylbenzol | 7. Triphenylen |
| 4. Acenapthen | |



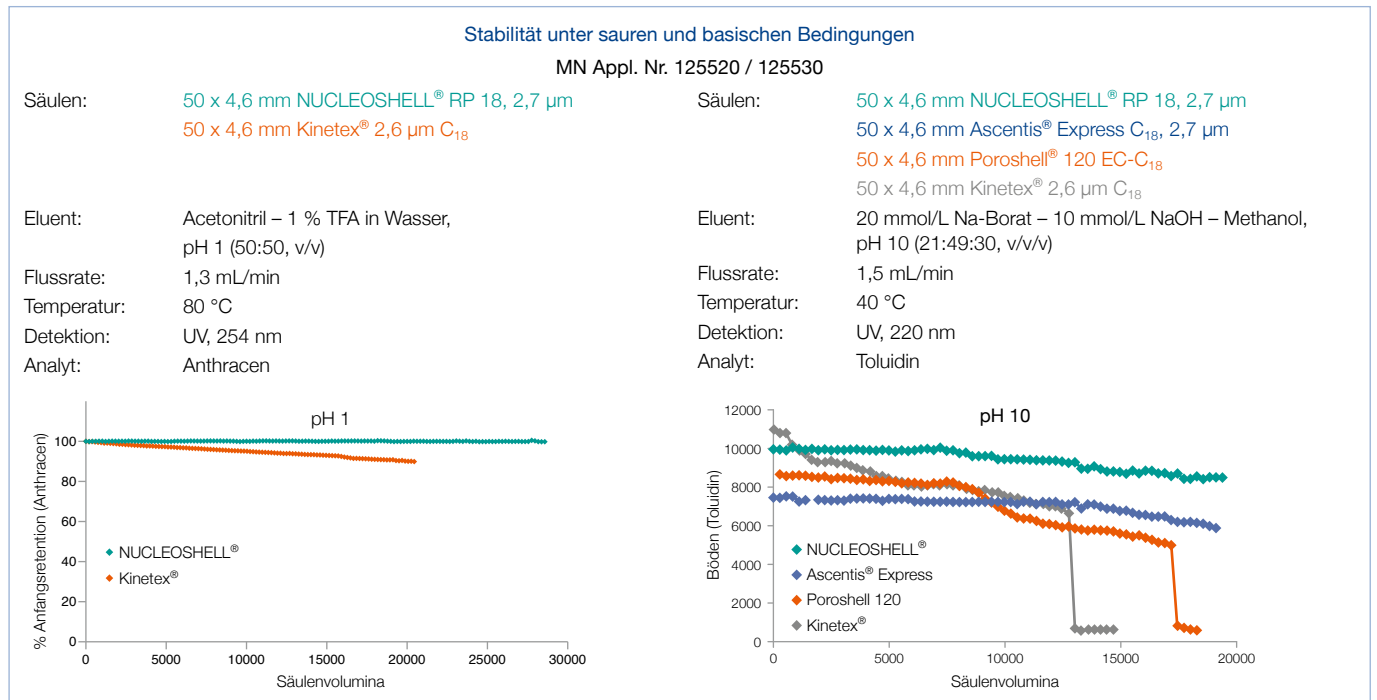


NUCLEOSHELL® Core-Shell Kieselgel



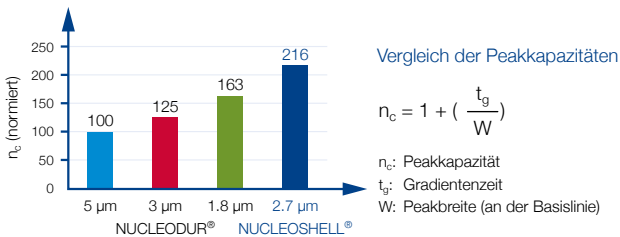
Ein Kriterium für die Langzeitstabilität einer Säule bei extremen pH-Werten ist die prozentuale Abnahme der Anfangsretention bzw. der Bodenzahl.

Die folgende Abbildung zeigt einen Säulenstabilitätstest von NUCLEOSHELL® RP 18 mit mobilen Phasen pH 1 und pH 10 im Vergleich mit drei Wettbewerbsphasen.



Peakkapazität

Die Peakkapazität ist ein Maß für die Anzahl an Probensubstanzen, die an einer HPLC-Säule pro Zeiteinheit getrennt werden können. Schmale Peaks erhöhen die Peakkapazität und damit die Trennleistung einer analytischen Säule.



Das Beispiel zeigt, dass verglichen mit dem vollständig porösen NUCLEODUR® Kieselgel (1,8 µm Partikelgröße) NUCLEOSHELL® eine 33 % höhere Peakkapazität aufweist.

Peakkapazität

MN Appl. Nr. 125540

Säulen: 100 x 4,6 mm
NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm
NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 1,8 µm
NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 3 µm
NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 µm

Eluent: A) Acetonitril, B) Wasser, 40–100 % A in 4 min

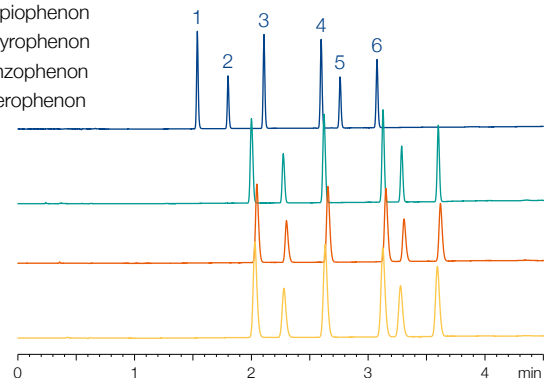
Flussrate: 1,5 mL/min

Temperatur: 25 °C

Detektion: UV, 230 nm

Peaks:

1. Acetophenon
2. Benzoin
3. Propiophenon
4. Butyrophenon
5. Benzophenon
6. Valerophenon

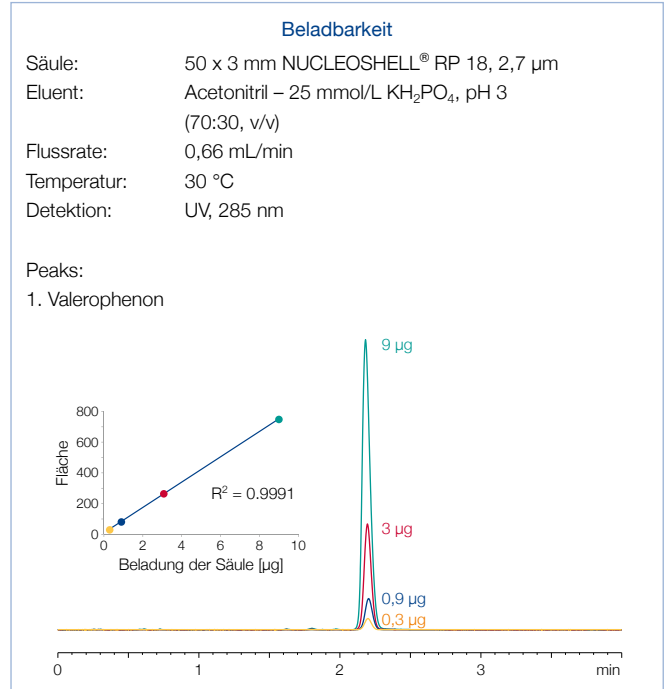
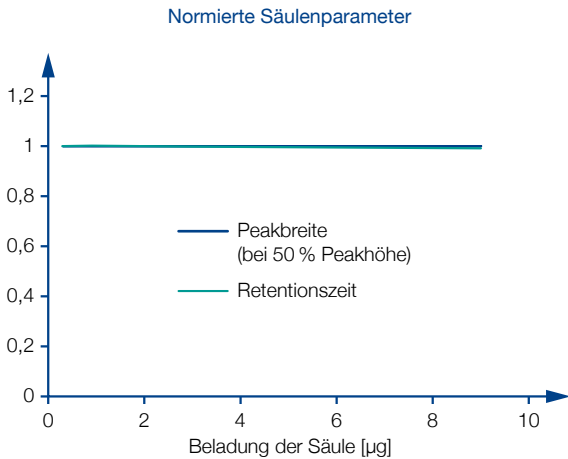


| | Max. Druck [bar] | Auflösung (4, 5) |
|----------------------|------------------|------------------|
| NUCLEOSHELL®, 2,7 µm | 255 | 5,45 |
| NUCLEODUR®, 1,8 µm | 450 | 4,14 |
| NUCLEODUR®, 3 µm | 214 | 2,97 |
| NUCLEODUR®, 5 µm | 142 | 2,30 |



Beladbarkeit

NUCLEOSHELL® Säulen erlauben eine zuverlässige Quantifizierung in einem weiten analytischen Detektionsbereich. Retentionszeit und Peakbreite bei 50 % Höhe bleiben mit zunehmender Säulenbeladung konstant. Grundsätzlich ist aber die Beladbarkeit von total porösen Partikeln höher im Vergleich zu Core-Shell-Partikeln.



Methodentransfer bei 5 µm Partikel Säulen

NUCLEOSHELL® ist auch mit 5 µm Partikelgröße lieferbar, um die Vorteile der Core-Shell-Technologie auch für alle Anwendungen mit festgelegter Partikelgröße zu ermöglichen.

Cephalosporin Antibiotika

MN Appl. Nr. 126630

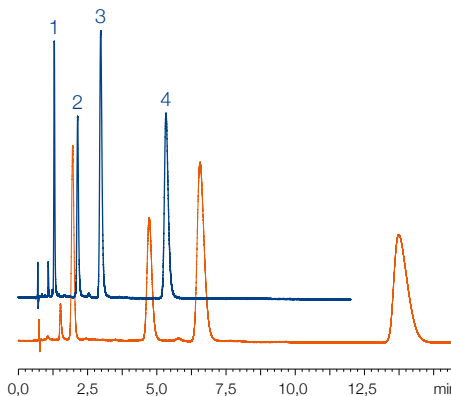
Vergleich von 5 µm Core-Shell und total porösen Phasen

Säulen: je 100 x 4,6 mm
 A) NUCLEOSHELL® RP 18plus, 5 µm
 B) NUCLEODUR® Gravity C₁₈, 5 µm

Eluent: Methanol – Wasser + 0,1 % Ameisensäure (35:65, v/v)

Flussrate: 1,3 mL/min
 Druck: 182 bar, 219 bar

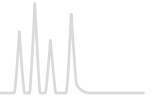
Temperatur: 25 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 4,0 µL



| Peaks: | Retentionszeit [min] | | Asymmetrie (EP) | | Böden (EP) | |
|--------------|----------------------|-------|-----------------|------|------------|------|
| | A | B | A | B | A | B |
| 1 Cefotaxim | 1.30 | 1.96 | 1.19 | 1.12 | 6800 | 2218 |
| 2 Cefoxitin | 2.14 | 4.72 | 1.22 | 1.20 | 6599 | 3471 |
| 3 Cefamandol | 2.97 | 6.57 | 1.24 | 1.25 | 6259 | 3367 |
| 4 Cefalotin | 5.33 | 13.73 | 1.32 | 1.61 | 6948 | 3672 |



NUCLEOSHELL® Phasenübersicht



Übersicht der NUCLEOSHELL® HPLC-Phasen

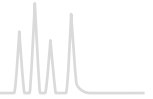
| Phase | Spezifikation | Seite | Eigenschaften* | Stabilität | Struktur |
|------------------|---|-------|----------------------------|---------------------------------|--|
| RP 18 | Octadecylphase, Multi-encapping, 7,8 % C (2,7 µm Partikel) 6,1 % C (5 µm Partikel) USP L1 | 192 | A ●●●●● B ● C ●●● | pH 1–11, für LC/MS geeignet | NUCLEOSHELL® (Si-O) _{2n} |
| RP 18plus | Octadecylphase, monomere Modifikation, Multi-encapping 5,7 % C (2,7 µm Partikel) 4,4 % C (5 µm Partikel) USP L1 | 194 | A ●●●●● B ●●●● C - | pH 2–9, für LC/MS geeignet | NUCLEOSHELL® (Si-O) _{2n} |
| Phenyl-Hexyl | Phenylhexylphase, Multi-encapping 4,5 % C (2,7 µm Partikel) USP L11 | 196 | A ●● B ●●●● C ● | pH 1–10, für LC/MS geeignet | NUCLEOSHELL® (Si-O) _{2n} |
| PFP | Pentafluorphenylpropyl, Multi-encapping ~ 3 % C (2,7 µm Partikel) USP L43 | 198 | A ●● B ●●●●● C ●●●●● | pH 1–9, für LC/MS geeignet | NUCLEOSHELL® (Si-O) _{2n} |
| HILIC | Zwitterionische Ammonium – Sulfonsäure Phase 1,3 % C (2,7 µm Partikel) | 200 | A ● B ●●●●● C - | pH 2–8,5, für LC/MS geeignet | NUCLEOSHELL® (Si-O) _{2n} |

* A = ● hydrophobe Selektivität, B = ● polare / ionische Selektivität, C = ● sterische Selektivität



| Anwendung | Ähnliche Phasen** | Wechselwirkungen · Retentionsmechanismus |
|--|---|--|
| Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, z. B. Analgetika, Entzündungshemmer, Antidepressiva; Herbizide; Phytopharmaka; Immunsuppressoren | Kinetex® C18; Cortecs® C18; Raptor® C18; Accucore® C18; Ascentis® Express C18 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) |
| Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, besonders für polare Verbindungen wie Antibiotika, wasserlösliche Vitamine, organische Säuren | Kinetex® XB-C18; Bonshell® ASB-C18; Raptor® ARC-C18; | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) |
| Aromatische und ungesättigte Verbindungen, polare Verbindungen wie Pharmazeutika, Antibiotika etc. | Ascentis® Express Phenyl-Hexyl; Kinetex® Phenyl-Hexyl; Accucore® Phenyl-Hexyl; Ultracore® Phenyl-Hexyl; Poroshell® Phenyl-Hexyl | π - π und hydrophob |
| Aromatische und ungesättigte Verbindungen, Halogenverbindungen, Phenole, Isomere, polare Pharmaka, Antibiotika | Kinetex® PFP; Ascentis® Express F5; Accucore® PFP | Polar (H-Brücken), Dipol-Dipol, π - π und hydrophob |
| Hydrophile Verbindungen wie polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe | - | Ionisch/ hydrophil und elektrostatisch |

** Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen



NUCLEOSHELL® RP 18 unpolare Phase hoher Dichte · USP L1

★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Geeignet für die LC/MS und die HPLC bei pH-Extremen (pH 1–11)
- Hervorragende Basendesaktivierung, optimal für die Methodenentwicklung

🔧 Technische Daten:

- Octadecylmodifizierung, multi-end-capped; Porenweite 90 Å, Partikelgrößen 2,7 und 5 µm; Kohlenstoffgehalt 7,8 % bei 2,7 µm, 6,1 % bei 5 µm

✓ Empfohlene Anwendung:

- Alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, z. B. Analgetika, Entzündungshemmer, Antidepressiva, Herbizide, Phytopharmaka, Immunsuppressoren

NUCLEOSHELL® RP 18 basiert auf Core-Shell-Kieselgel. Ein spezielles Derivatisierungsverfahren erzeugt eine homogene Oberfläche mit einer hohen Dichte an gebundenen Silanen. Anschließendes sorgfältiges Endcapping unterdrückt alle unerwünschten polaren Wechselwirkungen zwischen der Kieselgeloberfläche und der Probe; daher eignet sich NUCLEOSHELL® RP 18 besonders für die Trennung von basischen und anderen ionisierbaren Analyten.

Die weitgehend reduzierte Silanolaktivität der Phase kann anhand der Trennung von basischen Analyten wie z. B. tricyclischen Antidepressiva gezeigt werden. Das folgende Chromatogramm zeigt ein scharfes Elutionsprofil (hervorragende Auflösung!) dieser sehr polaren Verbindungen mit dem ausgezeichneten Asymmetriewert von 1,12 für Amitriptylin.

Tricyclische Antidepressiva · Vergleich von Selektivität und Auflösung

MN Appl. Nr. 124960

Säulen: je 50 x 4,6 mm
NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm
Ascentis® Express C₁₈
Kinetex® 2,6 µm C₁₈
Poroshell® 120 EC-C₁₈

Eluent: Methanol – Acetonitril – 25 mmol/L KH₂PO₄, pH 7
(22,5:22,5:55, v/v/v)

Flussrate: 2 mL/min

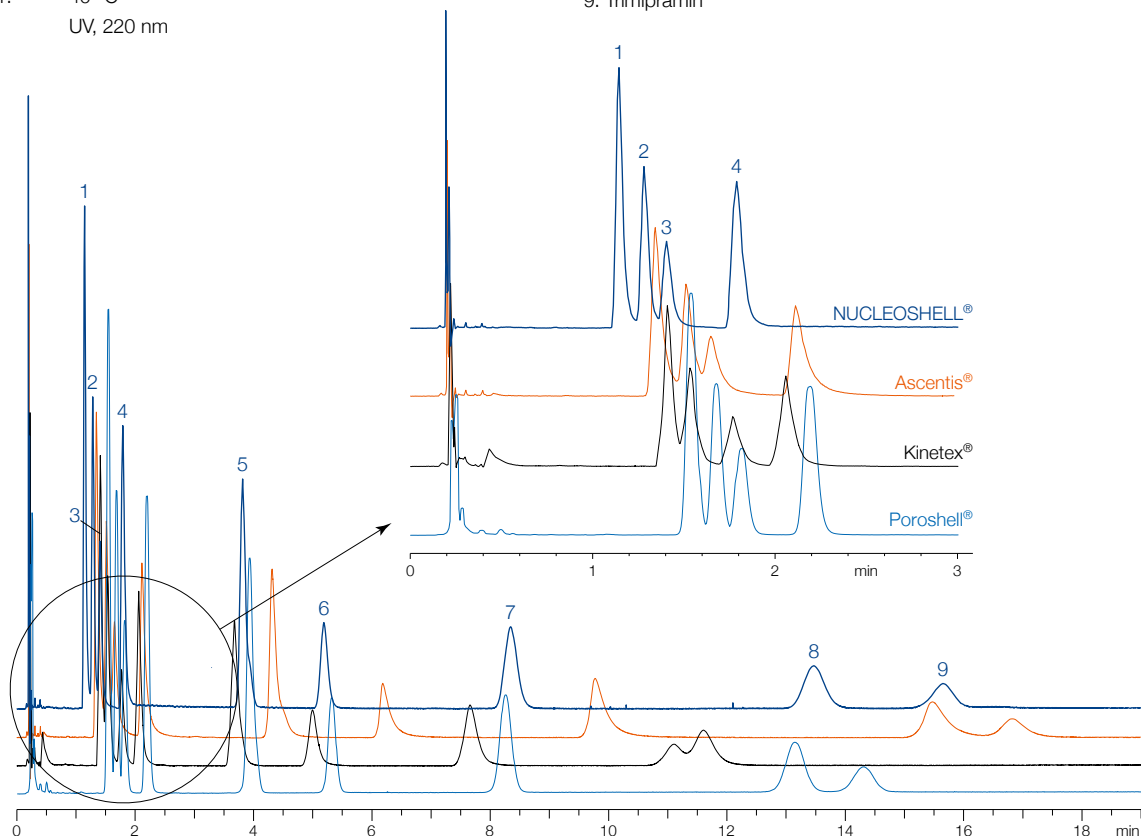
Druck: 224 bar, 239 bar, 248 bar, 212 bar

Temperatur: 40 °C

Detektion: UV, 220 nm

Peaks:

1. Protriptylin
2. Desipramin
3. Maprotilin
4. Nortriptylin
5. Doxepin
6. Imipramin
7. Amitriptylin
8. Clomipramin
9. Trimipramin



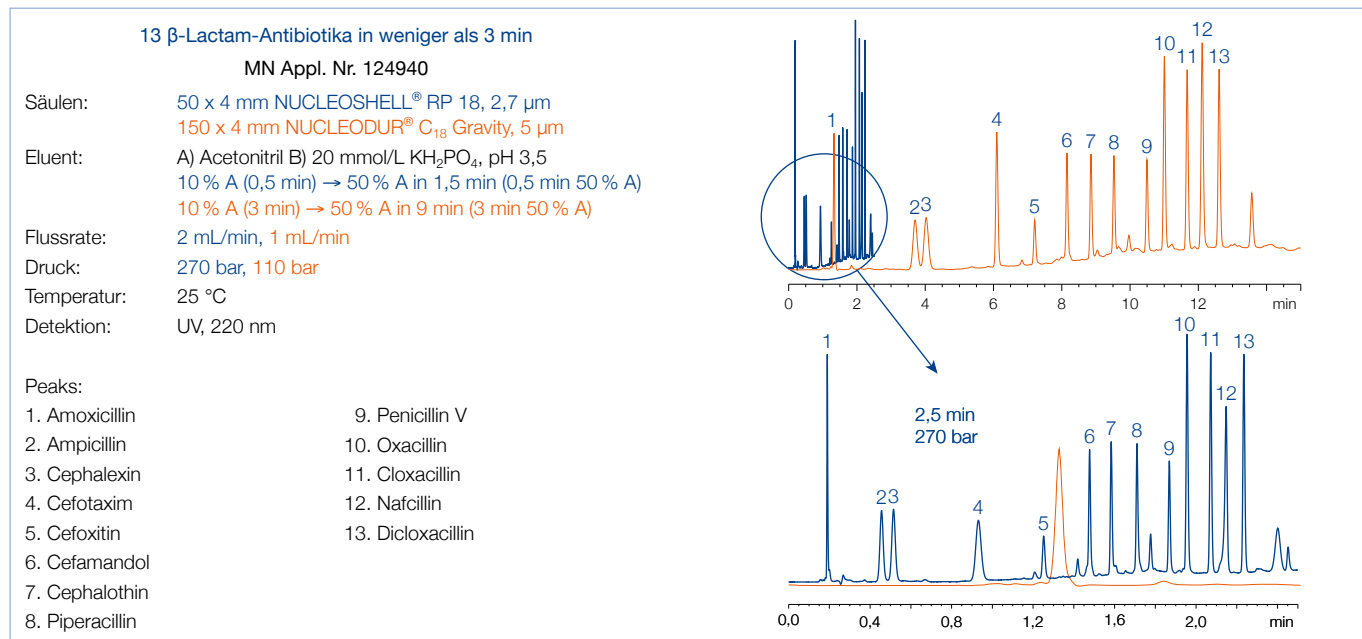


NUCLEOSHELL® RP 18 verbindet eine innovative Kieselgel-technologie mit einer hervorragenden Oberflächendesaktivierung und übertrifft konventionelle C₁₈ Kieselgele in Bezug auf Trennleistung, Auflösung und Geschwindigkeit.

Dank der zugrunde liegenden Core-Shell-Partikel bleibt der Rückdruck bei erhöhten Flussraten auf einem moderaten Niveau, was in vielen Fällen den Einsatz existierender HPLC-Ausrüstungen gestattet. NUCLEOSHELL® RP 18 ist mit seiner ho-

hen pH-Stabilität, den vorteilhaften Blutungseigenschaften in LC/MS-Anwendungen und seiner gesamten Robustheit ein optimales Werkzeug für die Methodenentwicklung wie für Routineanalysen in der modernen HPLC.

Die Trennung von 13 β-Lactam-Antibiotika zeigt, wie die Analysenzeit durch Verwendung von Core-Shell-Partikeln ohne Verlust an Auflösung und bei mäßigem Rückdruck auf einen Bruchteil verkürzt werden kann.



Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | 50 mm | 100 mm | 150 mm | 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|----|---------|-------|--------|--------|--------|---------------|
|----|---------|-------|--------|--------|--------|---------------|

NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|
| 2 mm | 763132.20 | 763134.20 | 763136.20 | | 763138.20 |
| 3 mm | 763132.30 | 763134.30 | 763136.30 | | 763138.30 |
| 4 mm | 763132.40 | 763134.40 | 763136.40 | | 763138.30 |
| 4,6 mm | 763132.46 | 763134.46 | 763136.46 | | 763138.30 |

NUCLEOSHELL® RP 18, 5 µm Partikelgröße 5 µm

Analytische EC-Säulen

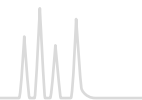
| | | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2 mm | 763152.20 | 763154.20 | 763156.20 | 763157.20 | 763158.20 |
| 3 mm | 763152.30 | 763154.30 | 763156.30 | 763157.30 | 763158.30 |
| 4 mm | 763152.40 | 763154.40 | 763156.40 | 763157.40 | 763158.30 |
| 4,6 mm | 763152.46 | 763154.46 | 763156.46 | 763157.46 | 763158.30 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.



NUCLEOSHELL® RP 18plus C₁₈ Phase mit ausgeprägter polarer Selektivität · USP L1

★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Hydrophobe C₁₈ Phase mit ausgeprägter polarer Selektivität, ideal für die Methodenentwicklung
- Hervorragende Leistungsfähigkeit unter stark wässrigen Bedingungen

🔧 Technische Daten:

- Monomere Octadecylmodifizierung, multi-endcapped; Porenweite 90 Å; Partikelgröße 2,7 µm mit Kohlenstoffgehalt 5,7 %, Partikelgröße 5 µm mit 4,4 % C; pH Stabilität 2–9; geeignet für LC/MS

✓ Empfohlene Anwendung:

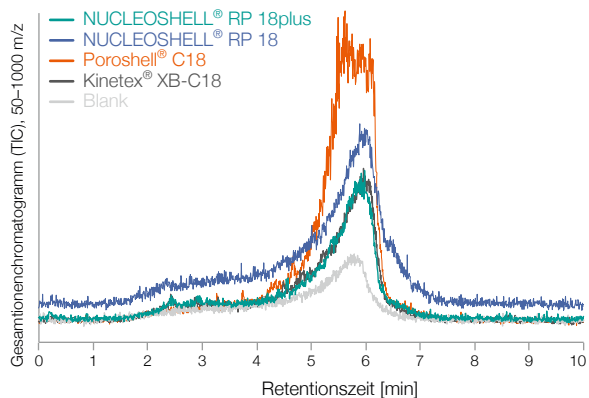
- alle anspruchsvollen analytischen Trennungen, insbesondere von polaren Verbindungen, z. B. Pharmazeutika wie Antibiotika, wasserlösliche Vitamine, organische Säuren

NUCLEOSHELL® RP 18plus ist ein C₁₈ modifiziertes Core-Shell-Kieselgel. Aufgrund der monomeren Bindungschemie zeigt diese HPLC-Phase hydrophobe Eigenschaften mit ausgeprägter polarer Selektivität. Ein spezielles Derivatisierungsverfahren erzeugt eine homogene Oberfläche mit einer mittleren Dichte an gebundenen Silanen, die im Vergleich mit NUCLEOSHELL® RP 18 eine geringere sterische Selektivität aufweist.

Blutungseigenschaften

MN Appl. Nr. 126640

Säule: 50 x 2 mm NUCLEOSHELL® RP 18plus, 2,7 µm
 Eluent: A) Wasser + 0,1 % Ameisensäure,
 B) Acetonitril + 0,1 % Ameisensäure;
 95 % A → 5 % A in 4,5 min (0,5 min) → 95 % A in
 0,5 min (4,5 min)
 Flussrate: 0,5 mL/min
 Temperatur: 25 °C
 Detektion: MS

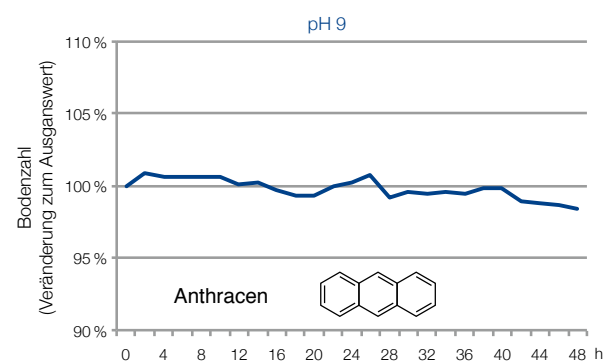
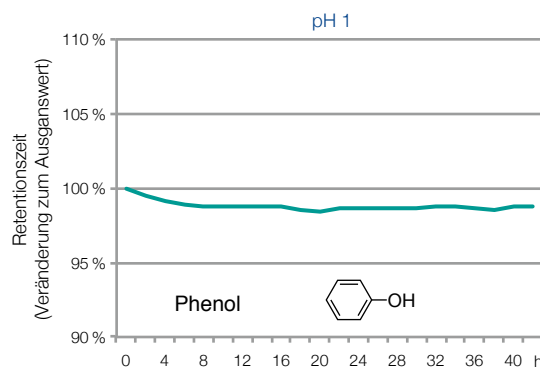


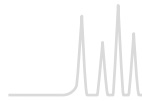
NUCLEOSHELL® RP 18plus vereint ausgezeichnete hydrophobe mit polaren Eigenschaften – daher ist es hervorragend geeignet für die Methodenentwicklung in der RP Chromatographie. Gute pH-Stabilität und niedrige Blutungsneigung empfehlen die Phase besonders für LC/MS Anwendungen.

pH-Stabilität von NUCLEOSHELL® RP 18plus

MN Appl. Nr. 126650

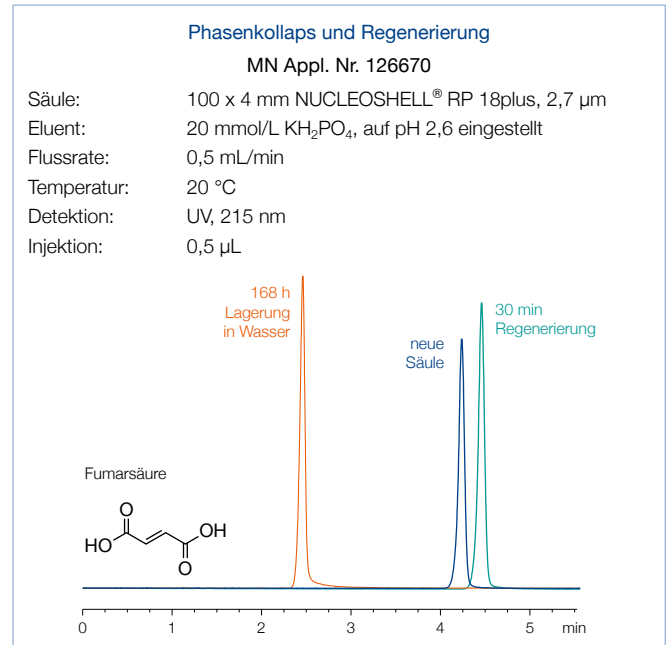
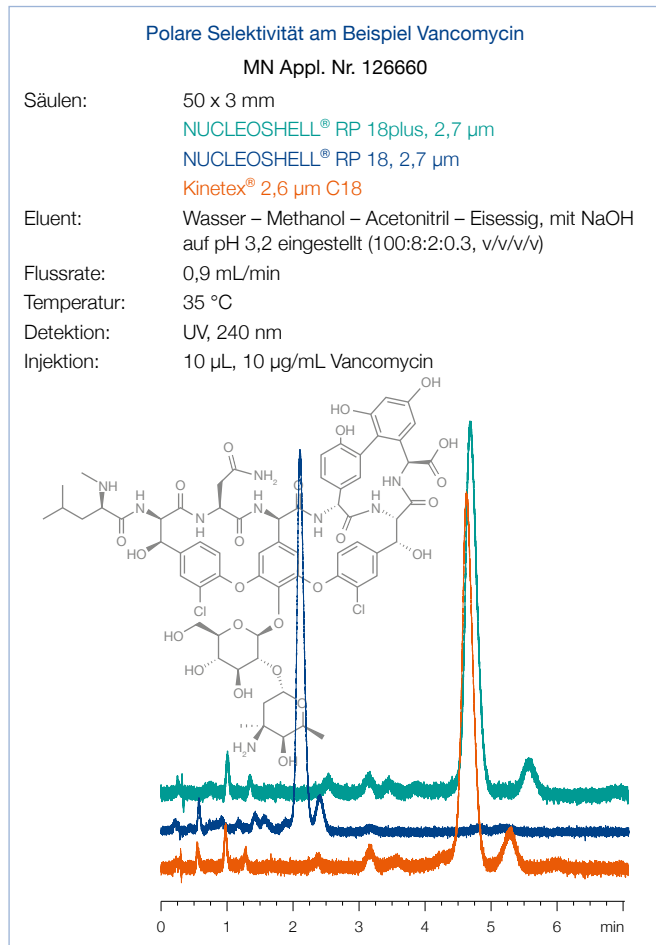
Säule: 100 x 4 mm NUCLEOSHELL® RP 18plus, 2,7 µm
 Eluent pH 1: Acetonitril + 1 % TFA – Wasser + 1 % TFA pH 1 (50:50, v/v)
 Eluent pH 9: 50 mmol/L Triethylammoniumacetat, auf pH 9 eingestellt
 Flussrate: pH 1: 0,8 mL/min, pH 9: 0,56 mL/min
 Temperatur: pH 1: 60 °C, pH 9: 50 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 1 µL







Ein Vergleich der Retention des Glycopeptid-Antibiotikums Vancomycin auf mehreren modifizierten Core-Shell-Phasen zeigt die polare Selektivität der NUCLEOSHELL® RP 18plus.

Zusätzlich zeigt NUCLEOSHELL® RP 18plus eine gute Stabilität unter stark wässrigen Bedingungen. Selbst bei Langzeit-Einsatz oder Lagerung der Phase wird kaum ein Phasenkollaps oder Retentionsverlust beobachtet. Die ursprüngliche Leistung kann durch einen kurzen Regenerierungsschritt wiederhergestellt werden.



Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

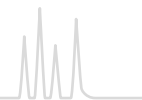
| ID | Länge → | | | | |
|---|---------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | 50 mm | 100 mm | 150 mm | 250 mm | EC-Vorsäulen* |
| NUCLEOSHELL® RP 18plus, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  | 2 mm | 763232.20 | 763234.20 | 763236.20 | 763238.20 |
| | 3 mm | 763232.30 | 763234.30 | 763236.30 | 763238.30 |
| | 4 mm | 763232.40 | 763234.40 | 763236.40 | 763238.30 |
| | 4,6 mm | 763232.46 | 763234.46 | 763236.46 | 763238.30 |
| NUCLEOSHELL® RP 18plus, 5 µm Partikelgröße 5 µm | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  | 2 mm | 763252.20 | 763254.20 | 763256.20 | 763258.20 |
| | 3 mm | 763252.30 | 763254.30 | 763256.30 | 763258.30 |
| | 4 mm | 763252.40 | 763254.40 | 763256.40 | 763258.30 |
| | 4,6 mm | 763252.46 | 763254.46 | 763256.46 | 763258.30 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.



NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl unpolare Phase hoher Dichte · USP L11

★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Hydrophobe Phase mit einer alternativen Selektivität verglichen mit klassischen C₁₈ Modifizierungen
- Trennprinzip basiert auf 2 Retentionsmechanismen: π-π-Wechselwirkungen und hydrophobe Wechselwirkungen

🔧 Technische Daten:

- Phenylhexyl-Modifizierung, multi-end-capped; Porenweite 90 Å;
- Partikelgröße 2,7 µm;
- Kohlenstoffgehalt 4,5 %;
- pH-Stabilität 1–10; geeignet für die LC/MS

✓ Empfohlene Anwendung:

- Aromatische und ungesättigte Verbindungen, polare Verbindungen wie Pharmazeutika, Antibiotika

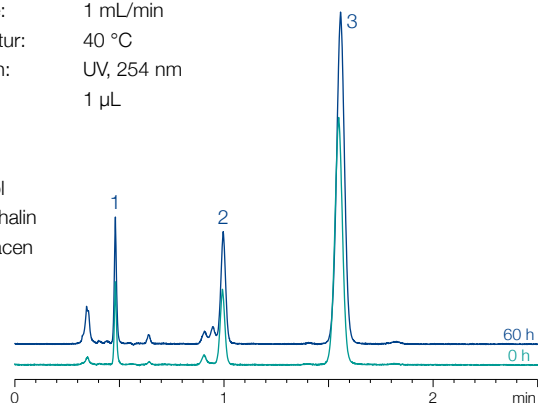
Phenylhexyl-modifizierte Phasen zeigen besonders für aromatische und ungesättigte Verbindungen mit elektronenziehenden Gruppen eine hervorragende Trennleistung. Die Kombination von hydrophoben und π-π Wechselwirkungen ergibt ein alternatives interessantes Selektivitätsprofil im Vergleich zu C₁₈ oder C₈ Modifizierungen. NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl ist aufgrund der geringen Blutungsneigung für die LC/MS geeignet. Darüber hinaus zeigt die Phase eine gute Temperaturstabilität und eine pH-Stabilität von 1 bis 10.

Stabilität von NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl bei pH 10

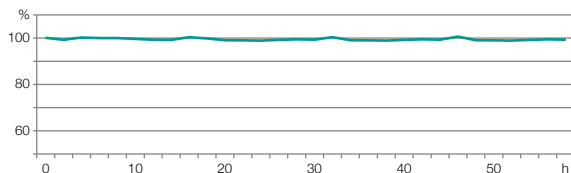
MN Appl. Nr. 126420

Säule: 50 x 4 mm NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm
 Eluent: Acetonitril – 50 mmol/L TEA pH 10 (60:40, v/v); pH der Mischung 10,4
 Flussrate: 1 mL/min
 Temperatur: 40 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 1 µL

Peaks:
 1. Phenol
 2. Naphthalin
 3. Anthracen



Relative Bodenzahlen

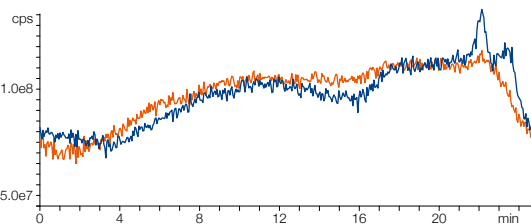


NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl ist eine robuste Phase mit alternativer RP-Selektivität für aromatische und ungesättigte Analyten im Vergleich zu klassischen C₁₈/C₈ Phasen – und damit ein nützliches Zusatzwerkzeug für alle Chromatographie-Anwender.

Bluten von NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl

MN Appl. Nr.126400

Säulen: je 50 x 2 mm
 NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm
 Kinetex® Phenyl-Hexyl
 Eluent: A) Acetonitril, B) Wasser;
 5–95 % A in 25 min
 Flussrate: 0,2 mL/min
 Temperatur: 25 °C
 Detektion: MS

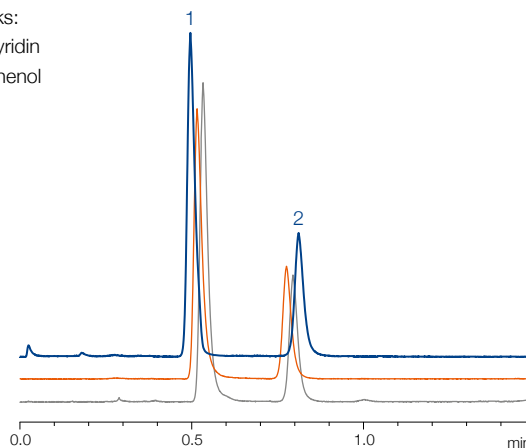


Der Pyridin-Phenol-Test zeigt, dass dank hervorragender Basendesaktivierung der NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, ein symmetrischer Peak für Pyridin und eine bessere Auflösung im Vergleich mit anderen Core-Shell basierten Phenyl-Hexyl Phasen aufweist.

Pyridin-Phenol-Test

Säulen: je 50 x 2 mm
 NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm
 Kinetex® Phenyl-Hexyl
 Ascentis® Express Phenyl-Hexyl
 Eluent: Acetonitril – Wasser (70:30, v/v)
 Flussrate: 0,3 mL/min, Temperatur 40 °C
 Detektion: UV, 254 nm, Injektion 0,2 µL

Peaks:
 1. Pyridin
 2. Phenol





Vergleich von Phenyl-Hexyl Phasen für die Trennung von Sulfonamiden

MN Appl. Nr. 125860

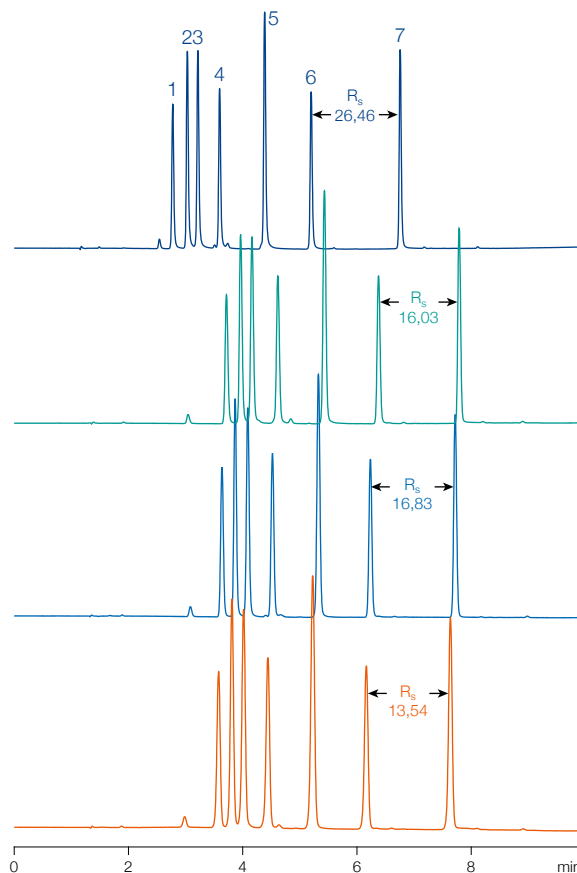
Säulen: je 150 x 3 mm
 NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm
 NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 1,8 µm
 NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 3 µm
 NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl, 5 µm

Eluent: A) Methanol,
 B) 0,1 % Ameisensäure in Wasser,
 20–80 % A in 10 min

Flussrate: 0,56 mL/min
 Temperatur: 40 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 0,5 µL

- Peaks:
1. Sulfadiazin
 2. Sulfachlorpyridazin
 3. Sulfapyridin
 4. Sulfamerazin
 5. Sulfadimidin
 6. Sulfathiazol
 7. Sulfadimethoxin

Auf NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl ist die Auflösung der beiden letzten Peaks höher als auf dem vollporösen 1,8 µm NUCLEODUR® Phenyl-Hexyl.




Die Trennung von Sulfonamiden zeigt die Skalierbarkeit vom vollporösen NUCLEODUR® zu NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl. Dabei ergibt das Core-Shell-Kieselgel unter den selben Bedingungen gleiche Selektivität, schmalere Peaks und geringfügig

kürzere Retention. Damit ist ein Methodentransfer zwischen NUCLEODUR® und NUCLEOSHELL® gewährleistet, um entweder Methoden zu beschleunigen oder für präparative Aufgaben ein Upscaling zu ermöglichen.

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

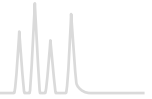
| ID | Länge → 50 mm | 100 mm | 150 mm | EC-Vorsäulen* | |
|---|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| NUCLEOSHELL® Phenyl-Hexyl, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  | 2 mm | 763732.20 | 763734.20 | 763736.20 | 763738.20 |
| | 3 mm | 763732.30 | 763734.30 | 763736.30 | 763738.30 |
| | 4 mm | 763732.40 | 763734.40 | 763736.40 | 763738.30 |
| | 4,6 mm | 763732.46 | 763734.46 | 763736.46 | 763738.30 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.



NUCLEOSHELL® PFP hydrophobe Pentafluorphenylphase · USP L43

★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Hydrophobe Phase mit einer alternativen Selektivität verglichen mit klassischer C₁₈ Modifizierung
- Trennprinzip basiert auf 4 Retentionsmechanismen (polare Wechselwirkungen (H-Brücken), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, π-π-Wechselwirkungen, hydrophobe Wechselwirkungen)

🔧 Technische Daten:

- Phase mit Pentafluorphenylpropyl-Modifizierung, Multi-endcapping; Porenweite 90 Å, Partikelgröße 2,7 µm; Kohlenstoffgehalt ~ 3 %; pH-Stabilität 1–9; geeignet für die LC/MS

✓ Empfohlene Anwendung:

- Aromatische und ungesättigte Verbindungen, Phenole, Halogenverbindungen, Isomere, polare Verbindungen wie Pharmaka, Antibiotika; starke Retention basischer Verbindungen

Orthogonale Selektivität

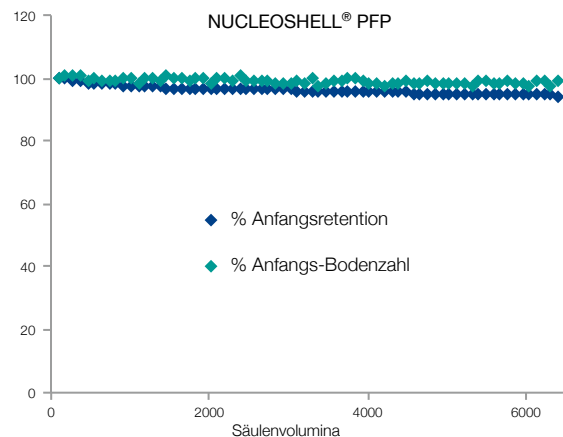
Fluorierte stationäre Phasen haben in der HPLC in den letzten Jahren zunehmend Interesse gefunden. Der häufigste Vertreter fluoriierter Kieselgelphasen ist die Pentafluorphenyl-Modifizierung (PFP oder F₂). Besonders die zu traditionellen Alkylphasen orthogonale Selektivität erweitert den Anwendungsbereich der analytischen HPLC. So bietet NUCLEOSHELL® PFP eine ausgezeichnete Selektivität besonders für hochpolare Analyten wie aromatische und ungesättigte Verbindungen, Phenole sowie Halogenkohlenwasserstoffe.

Während typische C₁₈ Phasen nur hydrophobe Wechselwirkungen zwischen stationärer Phase und Analyt aufweisen, bietet die NUCLEOSHELL® PFP vier verschiedene Retentionsmechanismen: polare Wechselwirkungen (H-Brücken), Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, π-π-Wechselwirkungen und hydrophobe Wechselwirkungen. Besonders eine ausgeprägte Ionenaustausch-Kapazität und die deutliche sterische Selektivität sind typisch für fluorierte Phasen.

Stabilität von NUCLEOSHELL® PFP bei pH 1

MN Appl. Nr. 125560

Säule: 100 x 4,6 mm NUCLEOSHELL® PFP, 2,7 µm
 Eluent: Acetonitril – 0,5% TFA, pH 1 (50:50, v/v)
 Flussrate: 1,3 mL/min
 Temperatur: 60 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Probe: Ethylbenzol



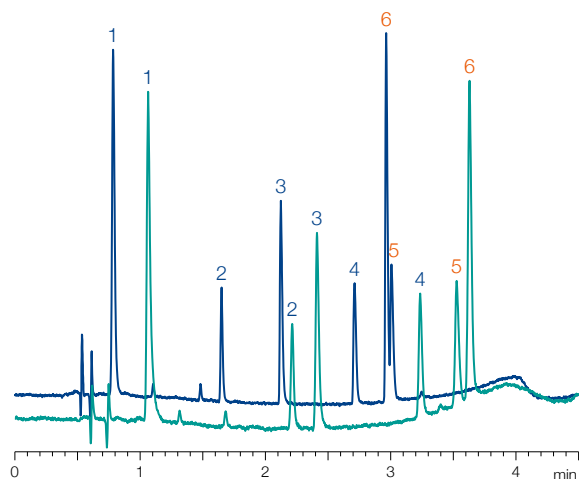
β-Blocker · orthogonale Selektivität von NUCLEOSHELL® PFP

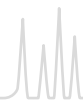
MN Appl. Nr. 125610

Säulen: je 100 x 4,6 mm
 NUCLEOSHELL® RP 18, 2,7 µm
 NUCLEOSHELL® PFP, 2,7 µm
 Eluent: A) Acetonitril + 0,1 % Ameisensäure
 B) 0,1 % Ameisensäure
 10–35 % A in 2,5 min, 35–50 % A in 2 min
 Flussrate: 1,7 mL/min
 Temperatur: 25 °C
 Detektion: UV, 280 nm

Peaks:

1. Atenolol
2. Pindolol
3. Metroprolol
4. Labetalol
5. Alprenolol
6. Propranolol



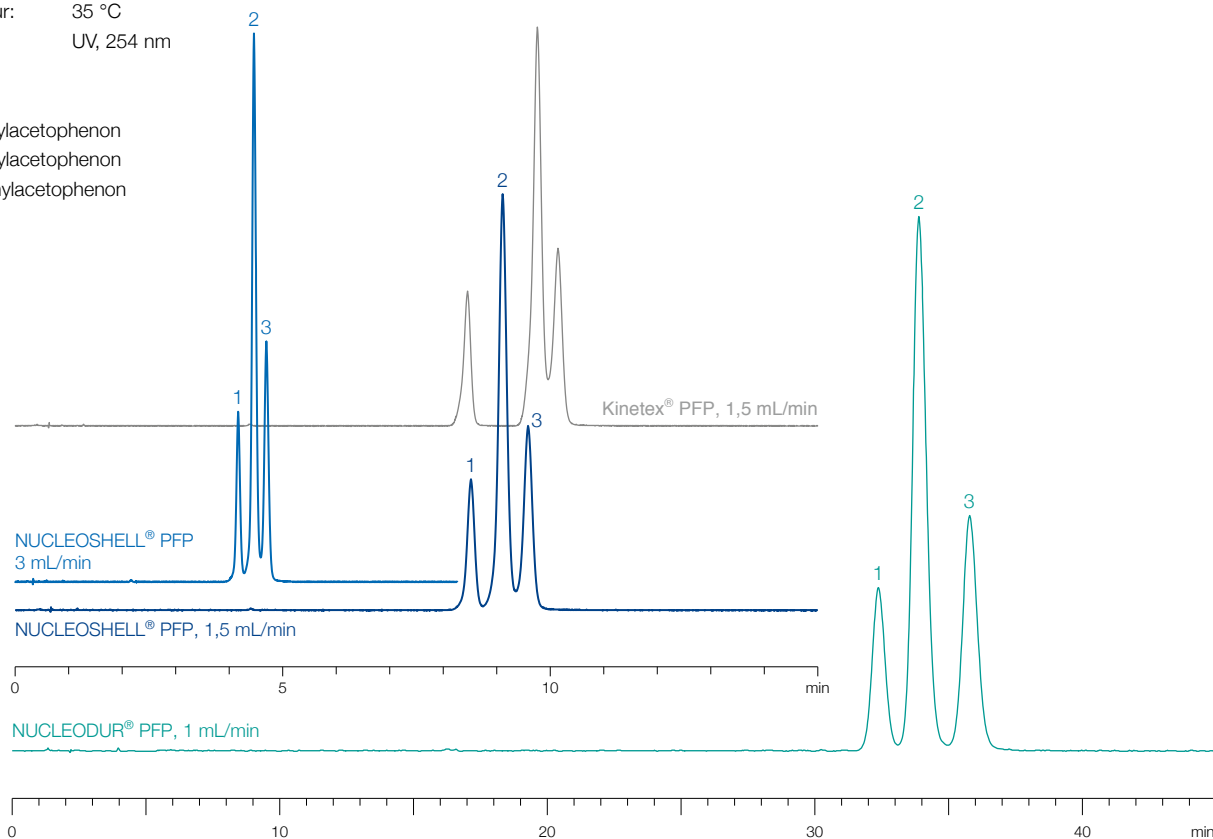


Methylacetophenone

MN Appl. Nr. 125590

Säulen: 100 x 4,6 mm NUCLEOSHELL® PFP, 2,7 µm
 250 x 4 mm NUCLEODUR® PFP, 5 µm
 100 x 4,6 mm Kinetex® PFP, 2,6 µm
 Eluent: Methanol – Wasser (35:65, v/v)
 Flussrate: 1,5 mL/min, 3 mL/min, 1 mL/min, 1,5 mL/min
 Temperatur: 35 °C
 Detektion: UV, 254 nm


Peaks:
 1. o-Methylacetophenon
 2. p-Methylacetophenon
 3. m-Methylacetophenon



NUCLEOSHELL® PFP vereint die Vorteile der Core-Shell-Technologie mit hoher Stabilität und orthogonaler Selektivität. Daher ist die Phase eine nützliche Ergänzung für hocheffiziente Trennungen besonders von Isomeren sowie halogenierten, aromatischen und/oder polaren Verbindungen.

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

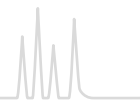
| ID | Länge → 50 mm | 100 mm | 150 mm | EC-Vorsäulen* | |
|---|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| NUCLEOSHELL® PFP, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  | 2 mm | 763532.20 | 763534.20 | 763536.20 | 763538.20 |
| | 3 mm | 763532.30 | 763534.30 | 763536.30 | 763538.30 |
| | 4 mm | 763532.40 | 763534.40 | 763536.40 | 763538.30 |
| | 4,6 mm | 763532.46 | 763534.46 | 763536.46 | 763538.30 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.



NUCLEOSHELL® HILIC zwitterionische Phase

★ Hauptmerkmale:

- Core-Shell-Technologie für eine schnelle und effiziente HPLC
- Optimal für die reproduzierbare und zuverlässige Chromatographie hoch-polarer Analyten
- Sehr kurze Säulenconditionierungszeiten

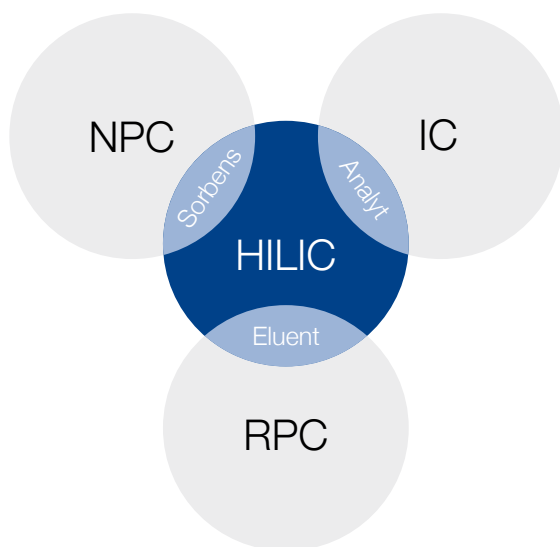
🔧 Technische Daten:

- Ammonium - Sulfonsäure modifiziertes Kieselgel; Porenweite 90 Å, Partikelgröße 2,7 µm; Kohlenstoffgehalt 1,3 %; pH-Stabilität 2–8,5; geeignet für die LC/MS

✓ Empfohlene Anwendung:

- Hydrophile Verbindungen wie polare organische Säuren und Basen, polare Naturstoffe, Nucleoside, Oligonucleotide, Aminosäuren, Peptide, wasserlösliche Vitamine

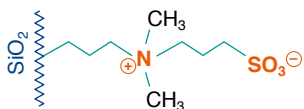
Hydrophilic Interaction Chromatography



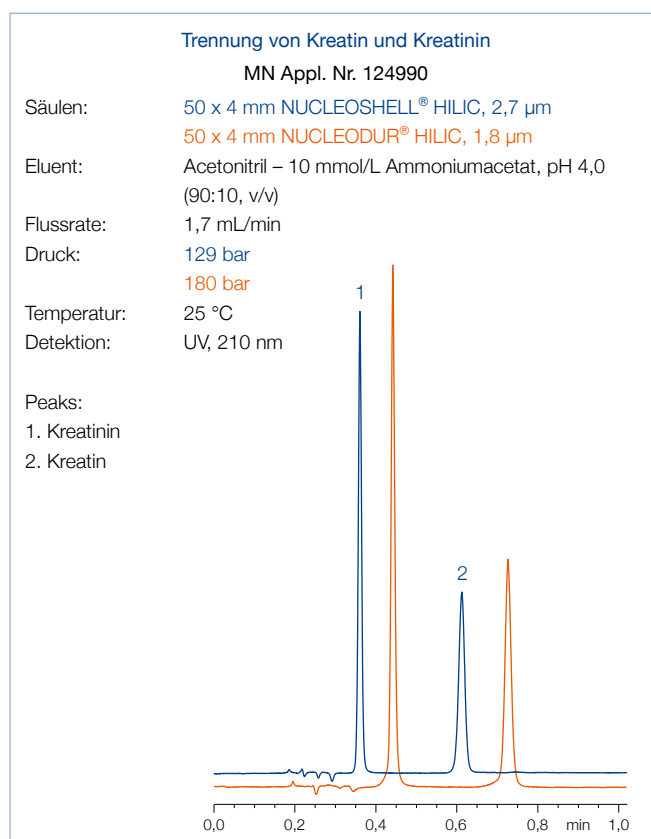
Die Hydrophilic Interaction Chromatography (HILIC) ist eine Trenntechnik mit polaren stationären Phasen und organisch-wässrigen mobilen Phasen. Ein Wassergehalt von mindestens 2 % im Eluenten ist unbedingt erforderlich, damit eine permanente Wasserschicht zwischen der Sorbentoberfläche und der organischen Fraktion der mobilen Phase aufgebaut werden kann. Die Probenmoleküle werden durch eine Verteilungs-Chromatographie getrennt, bei der polare Analyten stärker retardiert werden als neutrale, weniger hydrophile Verbindungen. Folglich führt eine Erhöhung des wässrigen Anteils der mobilen Phase zu einer geringeren Retention polarer Probenbestandteile. Auf diese Weise verhält sich HILIC invers zur klassischen RP-Chromatographie. Das spezifische Retentionsprofil der HILIC erlaubt die Chromatographie sehr polarer, häufig kleiner Moleküle, die auf C₈ oder C₁₈ RP-Phasen keine Retention zeigen.

Ultra-schnelle Trennungen bei moderatem Rückdruck

NUCLEOSHELL® HILIC ist eine stationäre Phase auf Basis der Core-Shell-Technologie mit kovalent gebundenen 3-N,N-Dimethylaminopropansulfonsäure-Liganden. Der Betain-Charakter des starken Ionenaustauschers ergibt einen vollständigen Ladungsausgleich und erlaubt damit kurze Conditionierungszeiten.



Sowohl NUCLEOSHELL® HILIC als auch NUCLEODUR® HILIC, 1,8 µm erlauben die Trennung polarer Verbindungen wie der physiologisch wichtigen Substanzen Kreatin und Kreatinin mit ähnlicher Retention, allerdings weist die Core-Shell-Phase einen sehr viel geringeren Rückdruck auf.



Die folgenden Chromatogramme zeigen den Methodentransfer von einer vollständig porösen 3 µm HILIC Phase auf 2,7 µm Core-Shell-Kieselgel mit gleichen Selektivitätseigenschaften.

Die Analysenzeit wird auf 1 min reduziert. Der Säulen-Rückdruck bleibt moderat < 400 bar, während der Lösemittelverbrauch auf weniger als 35 % sinkt.



Trennung von Katecholaminen

MN Appl. Nr. 125440

Säulen: 100 x 4 mm NUCLEOSHELL® HILIC, 2,7 µm
 100 x 4 mm NUCLEOSHELL® HILIC, 2,7 µm
 250 x 4 mm NUCLEODUR® HILIC, 3 µm

Eluent: Acetonitril – 100 mmol/L Ammoniumformiat, pH 3,2
 (80:20, v/v)

Flussrate: 4 mL/min, 1 mL/min, 1 mL/min

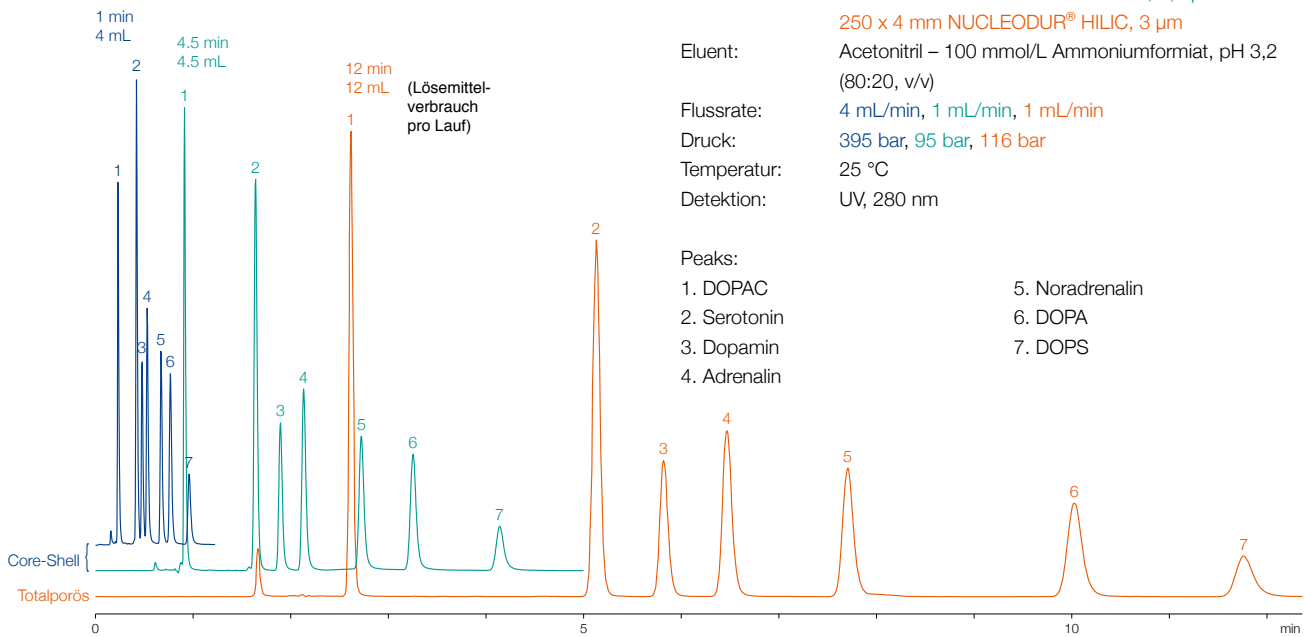
Druck: 395 bar, 95 bar, 116 bar

Temperatur: 25 °C

Detektion: UV, 280 nm

Peaks:

- 1. DOPAC
- 2. Serotonin
- 3. Dopamin
- 4. Adrenalin
- 5. Noradrenalin
- 6. DOPA
- 7. DOPS




Core-Shell-Kieselgel: Trennung in 1 min Druck < 400 bar

NUCLEOSHELL® HILIC ermöglicht eine zuverlässige und reproduzierbare Chromatographie und weist alle Vorteile eines zeitgemäßen Core-Shell-Kieselgels auf.

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

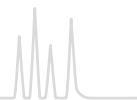
| ID | Länge → 50 mm | 100 mm | 150 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|------------------|-----------|-----------|---------------|
| NUCLEOSHELL® HILIC, 2,7 µm Partikelgröße 2,7 µm | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  2 mm | 763332.20 | 763334.20 | 763336.20 | 763338.20 |
| 3 mm | 763332.30 | 763334.30 | 763336.30 | 763338.30 |
| 4 mm | 763332.40 | 763334.40 | 763336.40 | 763338.30 |
| 4,6 mm | 763332.46 | 763334.46 | 763336.46 | 763338.30 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

Details zum EC-Säulensystem finden Sie auf Seite 240.



MACHEREY-NAGEL

Sichere Analytik durch unser Column Protection System

Das Column Protection System Vorsäulensystem für HPLC / UHPLC von MN bietet:

- Idealen Schutz für Ihre analytische Hauptsäule
deutliche Erhöhung der Standzeit
- Minimales Totvolumen
geeignet auch für ultra fast HPLC (UHPLC)
- Spezielle Ferrules
Druckstabilität bis 1300 bar (18850 psi)

Passende Vorsäulen für NUCLEODUR®, NUCLEOSIL® und NUCLEOSHELL® Säulen.

Universell einsetzbar – auch für RP-Phasen anderer Hersteller.

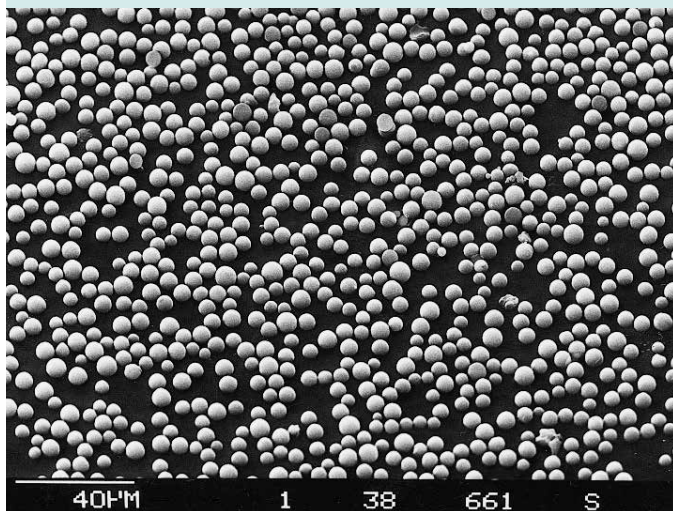
Geeignet für alle analytischen HPLC-Säulen mit 1/16" Fittings

Weitere Information finden Sie auf Seite 241.





NUCLEOSIL®



Hauptmerkmale

- NUCLEOSIL® ist eine Familie hochporöser sphärischer Kieselgele mit einer sehr reinen und einheitlichen SiO₂ Struktur. Es findet zahlreiche Anwendungen in sehr unterschiedlichen Feldern der modernen Chromatographie.
- Eines der ersten sphärischen Kieselgele für die HPLC
- Entwickelt Anfang der 70er Jahre und eines der weltbekanntesten HPLC Packungsmaterialien
- Eine zuverlässige Wahl für viele Routineanwendungen
- Die größte Vielfalt an modifizierten HPLC-Kieselgelen auf dem Markt
- pH-Stabilität 2–8 (für NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ AB 1–9)
- NUCLEOSIL® findet aufgrund seiner Partikelgröße Anwendung in der analytischen und präparativen HPLC.

Vorteile von NUCLEOSIL® Kieselgelen

- Hohe Bettstabilität durch sphärische Partikel
- Hohe Effizienz durch enge Korngrößenverteilung
- Hohe Trennleistung durch optimierte Bindungstechniken
- Hohe chemische und mechanische Stabilität
- Hohe Beladbarkeit und Wiederfindungsraten
- Hohe Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge

Physikalische Eigenschaften

NUCLEOSIL® wird mit verschiedenen Porenweiten (50, 100, 120, 300, 500, 1000 und 4000 Å) und Partikelgrößen von 3 μm (NUCLEOSIL® 50, 100 und 120) bis 10 μm mit sehr enger Fraktionierung hergestellt.

Alle engporigen NUCLEOSIL® Packungsmaterialien sind druckstabil bis 500 bar, die weitporigen können bis 300 bzw. 400 bar verwendet werden.

Physikalische Daten von unmodifizierten NUCLEOSIL® Materialien

| Phase | Porenweite | Porenvolumen | Oberfläche (BET) | Dichte | Druckstabilität* |
|-----------------|------------|--------------|-----------------------|-----------|------------------|
| NUCLEOSIL® 50 | 50 Å | 0,8 mL/g | 420 m ² /g | 0,45 g/mL | 500 bar |
| NUCLEOSIL® 100 | 100 Å | 1 mL/g | 350 m ² /g | 0,36 g/mL | 500 bar |
| NUCLEOSIL® 120 | 120 Å | 0,65 mL/g | 200 m ² /g | 0,55 g/mL | 500 bar |
| NUCLEOSIL® 300 | 300 Å | 0,8 mL/g | 100 m ² /g | 0,45 g/mL | 400 bar |
| NUCLEOSIL® 500 | 500 Å | 0,8 mL/g | 35 m ² /g | 0,45 g/mL | 400 bar |
| NUCLEOSIL® 1000 | 1000 Å | 0,8 mL/g | 25 m ² /g | 0,45 g/mL | 300 bar |
| NUCLEOSIL® 4000 | 4000 Å | 0,7 mL/g | 10 m ² /g | 0,48 g/mL | 300 bar |

* Maximaler Packdruck der NUCLEOSIL® Bulk-Materialien

NUCLEOSIL® Modifizierungen

- RP-Phasen wie C₁₈ AB, C₁₈ HD, C₁₈ Nautilus, C₁₈, C₁₈ ec, Protect I, C₈ HD, C₈ ec, C₈, C₄, C₂ und C₆H₅) trennen hauptsächlich durch hydrophobe Wechselwirkungen (van der Waals'sche Kräfte).

Je unpolarer die Probenmoleküle sind, um so stärker werden sie angezogen – je polarer die Probe ist, um so schwächer sind die hydrophoben Wechselwirkungen und um so kürzer sind folglich die Retentionszeiten.

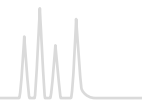
- Phasen mit chemisch gebundenen polaren Gruppen wie CN, NH₂, N(CH₃)₂, OH zeigen selektivere Trenneigenschaften. Durch die große Auswahl an erhältlichen funktionellen Gruppen ist es möglich, die chemischen Eigenschaften der Oberfläche und damit die Adsorptionscharakteristika der stationären Phase zu variieren.

- Ionenaustauscher auf Kieselgelbasis (NUCLEOSIL® SA und SB) sind von pH 2 bis 8 stabil und quellen nicht. Im Vergleich zu Ionenaustauschern auf Harzbasis bieten sie den Vorteil einer konstanten Permeabilität, selbst wenn die Ionenstärke und / oder der pH-Wert des Eluenten verändert werden. Die Trennung kann beeinflusst werden durch
 - die Art des Puffers
 - die Ionenstärke und
 - den pH-Wert.

Eine tabellarische Übersicht der lieferbaren NUCLEOSIL® Phasen finden Sie ab Seite 204.



NUCLEOSIL® Phasenübersicht



Übersicht der NUCLEOSIL® HPLC-Phasen


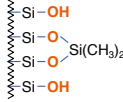

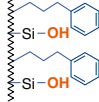

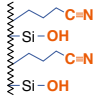

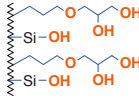

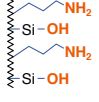

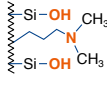

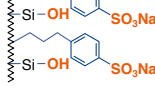

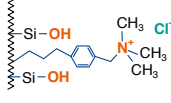

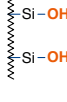
| Phase | Spezifikation | Seite | Stabilität | Wechselwirkungen | Struktur |
|------------------------------|--|-------|---|---|--------------------------------------|
| NUCLEOSIL® RP-Phasen | | | | | |
| C ₁₈ | Octadecylphase, Modifizierung mittlerer Dichte, Endcapping 15 % C · USP L1 | 206 | pH 2–8 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) leichte Restsilanol-Wechselwirkungen | NUCLEOSIL® (Si-O) ₂ n |
| C ₁₈ HD | Octadecylphase, monomere Modifizierung hoher Dichte, Endcapping 20 % C · USP L1 | 206 | pH 2–9 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) | NUCLEOSIL® (Si-O) ₂ n |
| C ₁₈ AB | Octadecylphase, speziell quervernetzte Modifizierung, Endcapping 25 % C · USP L1 | 206 | pH 1–9 | Sterisch und hydrophob | NUCLEOSIL® (Si-O) ₂ n |
| C ₁₈ Nautilus | Octadecylphase, polare Gruppe in der Alkylkette, Endcapping 16 % C · USP L60 | 206 | pH 2–8 bis zu 100 % H ₂ O | Hydrophob und polar | NUCLEOSIL® (Si-O) ₂ n |
| Protect I | Spezielle RP-Phase, polare Schutzgruppe, monomere Modifizierung, Endcapping 11 % C | 208 | pH 2–8 bis zu 100 % H ₂ O | Hydrophob und polar | NUCLEOSIL® (Si-O) ₂ n |
| C ₈ ec | Octylphase, Modifizierung mittlerer Dichte, Endcapping 9 % C · USP L7 | 209 | pH 2–8 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) leichte Restsilanol-Wechselwirkungen | NUCLEOSIL® (Si-O) ₂ n |
| C ₈ | Octylphase, kein Endcapping 8,5 % C · USP L7 | 209 | pH 2–8 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) merkliche Restsilanol-Wechselwirkungen | NUCLEOSIL® (Si-O) ₂ n |
| C ₈ HD | Octylphase, Modifizierung hoher Dichte, Endcapping 13 % C · USP L7 | 209 | pH 2–8 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) | NUCLEOSIL® (Si-O) ₂ n |
| C ₄ | Butylphase, Modifizierung mittlerer Dichte, Endcapping ~ 2 % C · USP L26 | 211 | pH 2–8 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) Restsilanol-Wechselwirkungen | NUCLEOSIL® (Si-O) ₂ n |

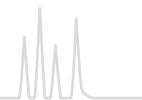


NUCLEOSIL® Phasenübersicht



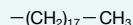
Übersicht der NUCLEOSIL® HPLC-Phasen

| Phase | Spezifikation | Seite | Stabilität | Wechselwirkungen | Struktur |
|---|---|-------|------------|---|--|
|  C ₂ | Dimethylphase 3,5 % C · USP L16 | 211 | pH 2–8 | Hydrophob (van der Waals'sche Kräfte) merkliche Restsilanol- Wechselwirkungen | NUCLEOSIL® (Si-O ₂) _n  |
|  C ₆ H ₅ | Phenylphase, kein Endcapping 8 % C · USP L11 | 212 | pH 2–8 | π-π und hydrophob merkliche Restsilanol- Wechselwirkungen | NUCLEOSIL® (Si-O ₂) _n  |
| Polare NUCLEOSIL® Phasen und NUCLEOSIL® Ionenaustauscher | | | | | |
|  CN/CN-RP | Cyano-(Nitril-) phase USP L10 | 214 | pH 2–8 | π-π, polar und hydro- phob | NUCLEOSIL® (Si-O ₂) _n  |
|  OH (Diol) | Diol · USP L20 | 212 | pH 2–8 | Polar (Wasserstoffbrü- cken) | NUCLEOSIL® (Si-O ₂) _n  |
|  NH ₂ /NH ₂ -RP | Amino · USP L8 | 213 | pH 2–8 | Polar und hydrophob, schwache Ionenaus- tausch-Wechselwir- kungen | NUCLEOSIL® (Si-O ₂) _n  |
|  N(CH ₃) ₂ | Dimethylamino | 213 | pH 2–8 | Polar und hydrophob, schwache Ionenaus- tausch-Wechselwir- kungen | NUCLEOSIL® (Si-O ₂) _n  |
|  SA | Sulfonsäure, stark saurer Kationenaustauscher (SCX) USP L9 | 214 | pH 2–8 | Starke Ionenaus- tausch-Wechselwir- kungen | NUCLEOSIL® (Si-O ₂) _n  |
|  SB | Quartäre Ammoniumgruppen, stark basischer Anionen- austauscher (SAX) USP L14 | 215 | pH 2–8 | Starke Ionenaus- tausch-Wechselwir- kungen | NUCLEOSIL® (Si-O ₂) _n  |
|  SiOH | Unmodifiziertes sphärisches Kieselgel USP L3 | 215 | pH 2–8 | Polar | NUCLEOSIL® (Si-O ₂) _n  |



NUCLEOSIL® Octadecylphasen (C₁₈)

NUCLEOSIL® Standard-Octadecylphasen · USP L1

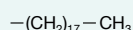


Technische Daten:

- Unpolare Phasen
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8
- Kohlenstoffgehalt abhängig von der Porenweite (siehe Tabelle)

• Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe C₁₈ ec Seite 173

NUCLEOSIL® C₁₈ HD · USP L1

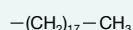


Technische Daten:

- Unpolare hydrophobe Phasen mit monomere Modifizierung hoher Dichte
- pH-Stabilität 2–9

• Kohlenstoffgehalt 20 % C
• Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe C₁₈ Gravity Seite 152

NUCLEOSIL® C₁₈ AB · USP L1

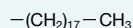


Technische Daten:

- Quervernetzte hydrophobe Phase, polymere Modifizierung, inert gegen saure und basische Substanzen mit hoher Affinität zu Kieselgel
- pH-Stabilität 1–9

• Kohlenstoffgehalt 25 % C; ausgeprägte sterische Selektivität
• Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe C₁₈ Isis Seite 158

NUCLEOSIL® C₁₈ Nautilus · USP L60



Technische Daten:

- Geeignet für 100 % wässrige Eluenten
- Kohlenstoffgehalt 16 % C
- Interessante polare Selektivitätseigenschaften; sehr gute Basendesaktivierung










• Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe PolarTec Seite 162

Alle NUCLEOSIL® Octadecylphasen sind endcapped.

Nach Kundenspezifikation gepackte Säulen mit anderen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

Bestellinformation




















Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|---|-------------------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| NUCLEOSIL® 50-5 C₁₈ ec Partikelgröße 5 µm, Porenweite 50 Å, endcapped, 14,5 % C | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  4,6 mm | | | | 720098.46 | 721473.30 |
| NUCLEOSIL® 100-3 C₁₈ Partikelgröße 3 µm, Porenweite 100 Å, endcapped, 15 % C | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  4 mm | | 720150.40 | | 720133.40 | 721022.30 |
|  4,6 mm | 720841.46 | 720150.46 | 720949.46 | 720133.46 | 721022.30 |
| NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, endcapped, 15 % C | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  2 mm | | 720002.20 | | 720014.20 | 721074.20 |
|  3 mm | | 720002.30 | | 720014.30 | 721074.30 |
|  4 mm | 720141.40 | 720002.40 | 720120.40 | 720014.40 | 721074.30 |
|  4,6 mm | 720141.46 | 720002.46 | 720120.46 | 720014.46 | 721074.30 |
| NUCLEOSIL® 100-7 C₁₈ Partikelgröße 7 µm, Porenweite 100 Å, endcapped, 15 % C | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  4 mm | | | | 720018.40 | |
|  4,6 mm | | 720951.46 | 720110.46 | 720018.46 | |



Bestellinformation

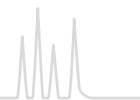
Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | | EC-Vorsäulen* |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm | | |
| NUCLEOSIL® 100-10 C₁₈ Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å, endcapped, 15 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | | | | 720023.40 | | |
|  4,6 mm | | 720701.46 | 720140.46 | 720023.46 | | |
| NUCLEOSIL® 120-3 C₁₈ Partikelgröße 3 µm, Porenweite 120 Å, endcapped, 11 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | 720149.40 | 720040.40 | | 720055.40 | 721075.30 | |
|  4,6 mm | 720149.46 | 720040.46 | 720740.46 | 720055.46 | 721075.30 | |
| NUCLEOSIL® 120-5 C₁₈ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 120 Å, endcapped, 11 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | | 720051.40 | | 720041.40 | 721070.30 | |
|  4,6 mm | | 720051.46 | 720730.46 | 720041.46 | 721070.30 | |
| NUCLEOSIL® 120-7 C₁₈ Partikelgröße 7 µm, Porenweite 120 Å, endcapped, 11 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | | | | 720042.40 | | |
| NUCLEOSIL® 120-10 C₁₈ Partikelgröße 10 µm, Porenweite 120 Å, endcapped, 11 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | | | | 720043.40 | | |
|  4,6 mm | | | | 720043.46 | | |
| NUCLEOSIL® 100-3 C₁₈ HD Partikelgröße 3 µm, Porenweite 100 Å, 20 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | | 720191.40 | | | 721196.30 | |
|  4,6 mm | | 720191.46 | 720193.46 | | 721196.30 | |
| NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ HD Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, 20 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | | 720296.40 | | 720280.40 | 721072.30 | |
|  4,6 mm | | 720296.46 | 720294.46 | 720280.46 | 721072.30 | |
| NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ AB Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, 25 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | | 720935.40 | | 720936.40 | 721073.30 | |
|  4,6 mm | | 720935.46 | 720305.46 | 720936.46 | 721073.30 | |
| NUCLEOSIL® 100-3 C₁₈ Nautilus Partikelgröße 3 µm, Porenweite 100 Å, 16 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | | 720472.40 | | | 721649.30 | |
|  4,6 mm | | 720472.46 | 720471.46 | | 721649.30 | |
| NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ Nautilus Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, 16 % C | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  4 mm | | 720430.40 | | 720431.40 | 721133.30 | |
|  4,6 mm | | 720430.46 | 720432.46 | 720431.46 | 721133.30 | |

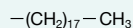
Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEOSIL® Octadecylphasen (C₁₈) Weitporige Octadecylphasen · USP L1



Technische Daten:





- Viele biologisch interessante Moleküle können mit den üblichen engporigen Kieselgelen mit Porenweiten von ~ 100 Å nicht oder nur bedingt getrennt werden. Deshalb bietet MACHEREY-NAGEL eine komplette Reihe weitporiger Packungsmaterialien mit Porenweiten von z. B. 300, 500, 1000 Å an.
- Diese Materialien können auch für die Größenausschluss-Chromatographie (SEC) eingesetzt werden.

Alle NUCLEOSIL® Octadecylphasen sind endcapped.

Nach Kundenspezifikation gepackte Säulen mit anderen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | EC Vorsäulen* |
|---|---------|--------|-----------|---------------|
| | 125 mm | 150 mm | 250 mm | |
| NUCLEOSIL® 300-5 C₁₈ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å, endcapped, 6,5 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | | | 720065.40 | 721085.30 |
|  4,6 mm | | | 720065.46 | 721085.30 |
| NUCLEOSIL® 500-7 C₁₈ Partikelgröße 7 µm, Porenweite 500 Å, endcapped, 2 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4,6 mm | | | 720074.46 | |
| NUCLEOSIL® 1000-7 C₁₈ Partikelgröße 7 µm, Porenweite 1000 Å, endcapped, ~ 1 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4,6 mm | | | 720077.46 | |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

VarioPrep präparative HPLC Säulen mit NUCLEOSIL® Packungsmaterialien auf Anfrage



NUCLEOSIL® 100 Protect I spezielle RP-Phase mit polarer Schutzgruppe

Technische Daten:

- RP-Phase mit ausgeprägt hydrophilen Eigenschaften
- Endcapped
- Monomere Belegung
- Kohlenstoffgehalt 11 % C

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | | EC-Vorsäulen* |
|--|-----------|-----------|-----------|--|---------------|
| | 125 mm | 150 mm | 250 mm | | |
| NUCLEOSIL® 100-5 Protect I Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  4 mm | 720175.40 | | 720170.40 | | 721157.30 |
|  4,6 mm | 720175.46 | 720174.46 | 720170.46 | | 721157.30 |

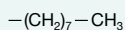
Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEOSIL® Octylphasen (C₈) NUCLEOSIL® Standard-Octylphasen · USP L7



Technische Daten:












- Unpolare Phasen für die RP- und Ionen-paar-Chromatographie · Modifizierungen mit und ohne Endcapping lieferbar
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8 · Kohlenstoffgehalt abhängig von Porenweite und Endcapping (siehe Tabelle)

Empfohlene Anwendung:

- Trennung von mäßig bis stark polaren (wasserlöslichen) Verbindungen wie Steroide, Nucleoside, Cyclodextrine, pharmakologische Pflanzeninhaltsstoffe
- Entsprechende NUCLEODUR® Phase siehe C₈ ec Seite 173

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 125 mm | 150 mm | 250 mm | EC Vorsäulen* |
|---|-------------------|-----------|-----------|---------------|
| NUCLEOSIL® 100-5 C₈ ec Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å ; endcapped, 9 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4,6 mm | | | 720165.46 | 721096.30 |
| NUCLEOSIL® 100-5 C₈ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å ; nicht endcapped, 8,5 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | 720001.40 | | 720013.40 | 721194.30 |
|  4,6 mm | 720001.46 | 720990.46 | 720013.46 | 721194.30 |
| NUCLEOSIL® 100-7 C₈ Partikelgröße 7 µm, Porenweite 100 Å ; nicht endcapped, 8,5 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4,6 mm | | | 720017.46 | |
| NUCLEOSIL® 100-10 C₈ Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å ; nicht endcapped, 8,5 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | | | 720022.40 | |
|  4,6 mm | | | 720022.46 | |
| NUCLEOSIL® 120-3 C₈ Partikelgröße 3 µm, Porenweite 120 Å ; nicht endcapped, 6,5 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | 720071.40 | | | 721093.30 |
|  4,6 mm | 720071.46 | 720214.46 | | 721093.30 |
| NUCLEOSIL® 120-5 C₈ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 120 Å ; nicht endcapped, 6,5 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | 720050.40 | | 720052.40 | 721095.30 |
|  4,6 mm | 720050.46 | 720735.46 | 720052.46 | 721095.30 |
| NUCLEOSIL® 300-5 C₈ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å ; nicht endcapped, ~ 3 % C | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4,6 mm | | | 720062.46 | 721061.30 |

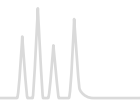
EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Nach Kundenspezifikation gepackte Säulen mit anderen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

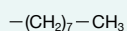
Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|----|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEOSIL® Octylphasen (C₈) NUCLEOSIL® C₈ HD · USP L7



Technische Daten:



- Unpolare Phase mit monomerer Modifizierung hoher Dichte, endcapped, Kohlenstoffgehalt 13 % C
- Entsprechende NUCLEODUR® Phase siehe C₈ Gravity Seite 152

Empfohlene Anwendung:

- Trennung von mäßig bis stark polaren (wasserlöslichen) Verbindungen wie Steroide, Nucleoside, Cyclodextrine, pharmakologische Pflanzeninhaltsstoffe

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 125 mm | 150 mm | | | 250 mm | | EC Vorsäulen* |
|---|-------------------|--------|-----------|--|-----------|-----------|---------------|
| | | | | | | | |
| NUCLEOSIL® 100-5 C₈ HD Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å | | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | | |
|  | 4 mm | | | | 720196.40 | 721071.30 | |
|  | 4,6 mm | | 720194.46 | | 720196.46 | 721071.30 | |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück

Nach Kundenspezifikation gepackte Säulen mit anderen Abmessungen sind auf Anfrage lieferbar.

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|---|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) EC | 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

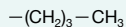
EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



Neben analytischen HPLC Säulen produzieren wir VarioPrep Säulen (siehe Seite 242) für präparative Anwendungen.



NUCLEOSIL® Butylphasen (C₄) · USP L26



Technische Daten:




- Phasen mit Endcapping für die RP- und Ionenpaar-Chromatographie
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8; Kohlenstoffgehalt ~ 2 %
- Retentionszeiten sind kürzer als auf C₈ und C₁₈ Phasen

Empfohlene Anwendung:

- Trennung von Makromolekülen und hydrophoben Substanzen
- Butylphasen für biochemische Trennungen finden Sie ab Seite 231

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® 120-5 C₄ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 120 Å | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4,6 mm | 720096.46 | 721083.30 |
| NUCLEOSIL® 300-5 C₄ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4 mm | 720059.40 | 721916.30 |
|  4,6 mm | 720059.46 | 721916.30 |
| EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück | | |

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

NUCLEOSIL® Dimethylphase (C₂) · USP L16




Technische Daten:

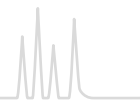
- Phase ohne Endcapping für die RP- und Ionenpaar-Chromatographie
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8 · Kohlenstoffgehalt 3,5 %

- Retentionszeiten sind sehr viel kürzer als bei anderen RP-Phasen

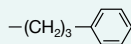
Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® 100-7 C₂ Partikelgröße 7 µm, Porenweite 100 Å | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4,6 mm | 720089.46 | 721030.30 |



NUCLEOSIL® Phenylphasen (C₆H₅) · USP L11



Technische Daten:

- Relativ unpolare Phasen ohne Endcapping für die RP- und Ionenpaar-Chromatographie
- Polarität ähnlich C₈, aber mit unterschiedlicher Selektivität für polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, polare Aromaten, Fettsäuren etc.
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8, Kohlenstoffgehalt 8 % C

Empfohlene Anwendung:

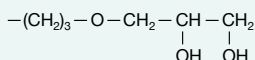
- Trennung mäßig polarer Verbindungen

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® 100-5 C₆H₅ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, nicht endcapped | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
| 4,6 mm | 720956.46 | 721137.30 |
| NUCLEOSIL® 100-7 C₆H₅ Partikelgröße 7 µm, Porenweite 100 Å, nicht endcapped | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
| 4 mm | 720019.40 | |
| 4,6 mm | 720019.46 | |

NUCLEOSIL® Diolphase · USP L20



Technische Daten:

- Dihydroxypropyl-modifiziertes Kieselgel für die RP- und NP-Chromatographie
- Weniger polar als unmodifiziertes Kieselgel, sehr leicht mit Wasser benetzbar

- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8

Bestellinformation

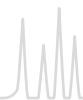
Eluent in der Säule ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

| ID | Länge → 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® 100-5 OH (Diol) Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
| 4,6 mm | 720143.46 | 721142.30 |

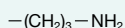
Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEOSIL® Aminophasen · USP L8



Technische Daten:

- Aminopropyl-modifizierte polare Kieselgel-phase
- Entsprechende NUCLEODUR® Phasen siehe Seite 180

Empfohlene Anwendung:

Multimodus-Chromatographie

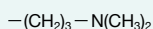
- Normal Phase Chromatographie mit Hexan, Dichlormethan oder 2-Propanol als mobiler Phase für polare Verbindungen wie substituierte Aniline, Ester, chlorierte Pestizide
- Reversed Phase Chromatographie polarer Verbindungen wie Kohlenhydrate in wässrig-organischen Eluentensystemen
- Anionenaustausch-Chromatographie von Anionen und organischen Säuren mit üblichen Puffern (z. B. Acetat oder Phosphat) unter Zusatz von organischen Lösemitteln (z. B. Acetonitril)

Bestellinformation

Eluent in der Säule (außer bei NUCLEOSIL® NH₂-RP) ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

| ID | Länge → 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® 100-5 NH₂ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4,6 mm | 720095.46 | 721020.30 |
| NUCLEOSIL® 100-5 NH₂-RP Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (80:20) | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4,6 mm | 720095.46RP | 721155.30 |
| NUCLEOSIL® 100-10 NH₂ Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4,6 mm | 720025.46 | |

NUCLEOSIL® Dimethylaminophase



Technische Daten:


- Schwach basischer Anionenaustauscher

Empfohlene Anwendung:

- Trennung vieler Anionen; kann auch ähnlich wie die NH₂ Phase verwendet werden

Bestellinformation

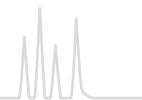
Eluent in der Säule ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

| ID | Länge → 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® 100-5 N(CH₃)₂ Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4,6 mm | 720994.46 | 721158.30 |

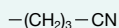
Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück. Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



NUCLEOSIL[®] Cyanophasen · USP L10



Technische Daten:

- Polares bis mittelpolares cyano-(nitril-)modifiziertes Kieselgel
- pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8; Kohlenstoffgehalt 5 % bei 100 Å Poren, ~ 3 % bei 120 Å Poren
- Entsprechende NUCLEODUR[®] Phasen siehe Seite 178

Empfohlene Anwendung:

Reversed Phase und Normal Phase Chromatographie

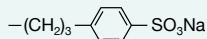
- Normal Phase: mit relativ unpolaren Lösemitteln für viele Verbindungen, die auch mit unmodifiziertem Kieselgel getrennt werden können, jedoch aufgrund der schnellen Gleichgewichtseinstellung viel besser für Gradiententrennungen geeignet
- Reversed Phase: mit anderer Selektivität als C₁₈, C₈ oder phenyl-modifizierte Packungsmaterialien

Bestellinformation

Eluent in der Säule (außer bei NUCLEOSIL[®] 100-5 CN-RP) ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

| ID | Länge → | | | EC-Vorsäulen* |
|---|---------|--------|-----------|---------------|
| | 125 mm | 150 mm | 250 mm | |
| NUCLEOSIL[®] 100-5 CN Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | | | 720090.40 | 721078.30 |
|  4,6 mm | | | 720090.46 | 721078.30 |
| NUCLEOSIL[®] 100-5 CN-RP Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | | | 720205.40 | 721039.30 |
|  4,6 mm | | | 720205.46 | 721039.30 |
| NUCLEOSIL[®] 100-10 CN Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | | | 720024.40 | |
|  4,6 mm | | | 720024.46 | |
| NUCLEOSIL[®] 120-7 CN Partikelgröße 7 µm, Porenweite 120 Å; Eluent in der Säule <i>n</i> -Heptan | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | |
|  4 mm | | | 720057.40 | |
|  4,6 mm | | | 720057.46 | |

NUCLEOSIL[®] SA Phasen · USP L9






Technische Daten:

- Stark saurer Kationenaustauscher (SCX) mit Benzolsulfonsäure-Modifizierung
- Kapazität ~ 1 meq/g; pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8; Kohlenstoffgehalt 6,5 %

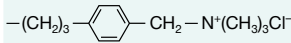
Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,15 mol/L (NH₄)₂HPO₄, pH 5

| ID | Länge → | | | | EC-Vorsäulen* |
|--|-----------|-----------|--------|-----------|---------------|
| | 125 mm | 150 mm | 250 mm | | |
| NUCLEOSIL[®] 100-5 SA Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  4 mm | | | | 720097.40 | 721024.30 |
|  4,6 mm | 720709.46 | 720182.46 | | 720097.46 | 721024.30 |
| NUCLEOSIL[®] 100-10 SA Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  4,6 mm | | | | 720028.46 | |



NUCLEOSIL® SB Phasen · USP L14






Technische Daten:

• Stark basischer Anionenaustauscher (SAX) mit quartärer Ammoniummodifizierung

• Kapazität ~ 1 meq/g; pH-Stabilität bei 20 °C: 2–8; Kohlenstoffgehalt 10 %

Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,15 mol/L (NH₄)₂HPO₄, pH 5

| ID | Länge → | | | | EC-Vorsäulen* |
|--|-----------|-----------|-----------|--|---------------|
| | 125 mm | 150 mm | 250 mm | | |
| NUCLEOSIL® 100-5 SB Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  4 mm | | | 720996.40 | | 721025.30 |
|  4,6 mm | 720989.46 | 720183.46 | 720996.46 | | 721025.30 |
| NUCLEOSIL® 100-10 SB Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | |
|  4,6 mm | | | 720029.46 | | |

NUCLEOSIL® SiOH unmodifiziertes Kieselgel · USP L3

Technische Daten:



• Sphärisches Kieselgel, pH-Stabilität 2–8

• Die physikalischen Eigenschaften der unmodifizierten NUCLEOSIL® Materialien finden Sie auf Seite 203.

• Maximale Arbeitsdruck der untenstehenden EC-Säulen: 400 bar

Bestellinformation

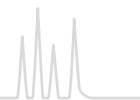
Eluent in der Säule ist *n*-Heptan. Wollen Sie einen mit *n*-Heptan nicht mischbaren Eluenten (z. B. Wasser) einsetzen, so ist eine Zwischenspülung mit THF erforderlich.

| ID | Länge → | | EC-Vorsäulen* |
|--|-----------|--|---------------|
| | 250 mm | | |
| NUCLEOSIL® 50-5 Partikelgröße 5 µm, Porenweite 50 Å | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | |
|  4,6 mm | 720093.46 | | 721167.30 |
| NUCLEOSIL® 100-5 Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | |
|  4,6 mm | 720099.46 | | 721518.30 |

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.
Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.



LiChrospher® Packungsmaterialien hergestellt von E. Merck (D)

| Phase | USP | Partikelgröße | Porenweite | Modifizierung | Endcapped | Kohlenstoffgehalt |
|-----------------------------------|-----|---------------|------------|---------------|-----------|-------------------|
| LiChrospher® 100 RP 8, 5 µm | L7 | nom. 5 µm | 100 Å | Octyl | - | 12,5 % |
| LiChrospher® 100 RP 8 ec, 5 µm | L7 | nom. 5 µm | 100 Å | Octyl | + | 12,5 % |
| LiChrospher® 100 RP 18, 5 µm | L1 | nom. 5 µm | 100 Å | Octadecyl | - | 21 % |
| LiChrospher® 100 RP 18 ec, 5 µm | L1 | nom. 5 µm | 100 Å | Octadecyl | + | 21 % |
| LiChrospher® 60 RP select B, 5 µm | L7 | nom. 5 µm | 60 Å | Octyl | + | 12 % |

Alle Phasen gepackt in ChromCart® Kartuschen
ChromCart® Kartuschensäulen erfordern das CC-Anschlusskit (REF 721690).

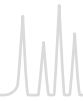
Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → | | | Vorsäulen* |
|--|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 125 mm | 150 mm | 250 mm | |
| LiChrospher® 100 RP 8, 5 µm | | | | |
| 2 mm | 728025.20 | | 728026.20 | 728051.30 |
| 3 mm | 728025.30 | | 728026.30 | 728051.30 |
| 4 mm | 728025.40 | | 728026.40 | 728051.40 |
| 4,6 mm | 728025.46 | 728027.46 | 728026.46 | 728051.40 |
| LiChrospher® 100 RP 8 ec, 5 µm | | | | |
| 2 mm | 728028.20 | | 728029.20 | 728052.30 |
| 3 mm | 728028.30 | | 728029.30 | 728052.30 |
| 4 mm | 728028.40 | | 728029.40 | 728052.40 |
| 4,6 mm | 728028.46 | 728030.46 | 728029.46 | 728052.40 |
| LiChrospher® 100 RP 18, 5 µm | | | | |
| 2 mm | 728031.20 | | 728032.20 | 728053.30 |
| 3 mm | 728031.30 | | 728032.30 | 728053.30 |
| 4 mm | 728031.40 | | 728032.40 | 728053.40 |
| 4,6 mm | 728031.46 | 728033.46 | 728032.46 | 728053.40 |
| LiChrospher® 100 RP 18 ec, 5 µm | | | | |
| 2 mm | 728034.20 | | 728035.20 | 728054.30 |
| 3 mm | 728034.30 | | 728035.30 | 728054.30 |
| 4 mm | 728034.40 | | 728035.40 | 728054.40 |
| 4,6 mm | 728034.46 | 728036.46 | 728035.46 | 728054.40 |
| LiChrospher® 60 RP select B, 5 µm | | | | |
| 2 mm | 728037.20 | | 728038.20 | 728055.30 |
| 3 mm | 728037.30 | | 728038.30 | 728055.30 |
| 4 mm | 728037.40 | | 728038.40 | 728055.40 |
| 4,6 mm | 728037.46 | 728039.46 | 728038.46 | 728055.40 |

* Können direkt im CC-Anschlusskit (REF 721690) eingesetzt werden.

8 mm ChromCart® Vorsäulenkartuschen in Packungen à 3, CC-Kartuschensäulen in Packungen à 1 Säule

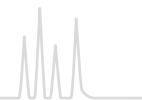


Phasenübersicht für spezielle Trennungen



Übersicht

| Trennung / Mechanismus | Empfohlene Säule | Beschreibung der Phase | Seite |
|---|--|---|-------|
| Umweltanalytik | | | |
| Anionenaustausch-Chromatographie von anorganischen Anionen | NUCLEOGEL® Anion I | Stark basischer Anionenaustauscher auf Polymerbasis | 221 |
| | NUCLEOSIL® Anion II | Stark basischer Anionenaustauscher auf Kieselgelbasis | |
| RP-Chromatographie von PAHs | NUCLEODUR® C ₁₈ PAH | NUCLEODUR® mit polymerer C ₁₈ Modifizierung USP L1 | 218 |
| | NUCLEOSIL® 100-5 C ₁₈ PAH | NUCLEOSIL® 100 mit polymerer C ₁₈ Modifizierung USP L1 | 220 |
| Enantiomertrennung | | | |
| Basierend auf polaren und π-π-Wechselwirkungen | NUCLEOCEL DELTA | Modifizierte Cellulosephasen auf Kieselgelbasis USP L40 | 224 |
| Basierend auf der Bildung von Einschlusskomplexen | NUCLEODEX α-PM, β-PM, γ-PM und β-OH | Permethylierte und underivatisierte Cyclodextrinphasen auf Kieselgelbasis USP L45 | 222 |
| Basierend auf enantioselektiver Bindung an chirale Proteinoberflächenstrukturen | RESOLVOSIL BSA-7 | Proteinphase (BSA) auf Kieselgelbasis | 225 |
| Basierend auf Ligandenaustausch | NUCLEOSIL® CHIRAL-1 | Kovalent gebundene Aminosäure – Cu(II) Komplexe USP L32 | 226 |
| Basierend auf Charge-Transfer-, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und anderen | NUCLEOSIL® CHIRAL-2 NUCLEOSIL® CHIRAL-3 | „Brush-Typ“ Phasen auf Kieselgelbasis USP L36 | 227 |
| Trennung biologischer Makromoleküle | | | |
| Anionenaustausch-Chromatographie von Oligonucleotiden und Nucleinsäuren | NUCLEOGEN® DEAE | DEAE-Anionenaustauscher auf Kieselgelbasis | 228 |
| Anionenaustausch-Chromatographie von Peptiden, großen Proteinen und Oligonucleotiden | NUCLEOGEL® SAX | Stark basischer Anionenaustauscher auf Polymerbasis USP L23 | 230 |
| Kationenaustausch-Chromatographie von Proteinen, Peptiden und Kohlenhydraten | NUCLEOGEL® SCX | Starker Kationenaustauscher auf Polymerbasis USP L22 | 230 |
| | NUCLEOSIL® MPN | Monomer gebundene Alkylketten auf Kieselgelbasis USP L1 / USP L26 | 233 |
| Reversed Phase Chromatographie von Proteinen, Peptiden und Oligonucleotiden | NUCLEOSIL® PPN | Polymer gebundene Alkylketten auf Kieselgelbasis USP L1 | 234 |
| | NUCLEOGEL® RP 300 | Polystyrol-Divinylbenzol-Polymer USP L21 | 235 |
| Reversed Phase Chromatographie von kleinen Molekülen | NUCLEOGEL® RP 100 | Engporiges makroporöses PS-DVB-Polymer USP L21 | 235 |
| Lebensmittelanalytik · Zucker | | | |
| RP-Chromatographie von Mono- und Oligosacchariden | NUCLEOSIL® Carbohydrate | spezielle Aminophase auf Kieselgelbasis USP L8 | 236 |
| Trennung von Zuckern, Alkoholen, organischen Säuren mittels Ionenausschluss, Ionenaustausch, Größenausschluss, Ligandenaustausch, NP- und RP-Effekten | NUCLEOGEL® SUGAR 810 H, Ca | PS-DVB-Harz mit Sulfonsäure-Modifizierung in verschiedenen ionischen Formen: H-Form USP L17 / Ca-Form L19 / Pb-Form L34 / | 237 |
| Trennung von Zuckern, Alkoholen, organischen Säuren mittels sterischem Ausschluss, Ligandenaustausch und Verteilungseffekten | NUCLEOGEL® SUGAR Ca, Na, Pb NUCLEOGEL® ION 300 OA | Na-Form L58 | 238 |
| Gel-Permeations-Chromatographie (GPC) | | | |
| Wasserunlösliche Verbindungen | NUCLEOGEL® GPC | Polystyrol-Divinylbenzol-Polymer | 239 |



NUCLEODUR® C₁₈ PAH spezielle Octadecylphase zur PAH-Analytik · USP L1

Technische Daten:

• Basismaterial NUCLEODUR® Kieselgel, Partikelgröße 1,8 und 3 µm, Porenweite 110 Å; polymere Belegung

Empfohlene Anwendung:

• Effiziente Gradiententrennung der 16 PAHs nach EPA

Analyse der 16 PAHs nach EPA mit und ohne Acetonitril

MN Appl. Nr. 123820/123830

Trennung mit Acetonitril

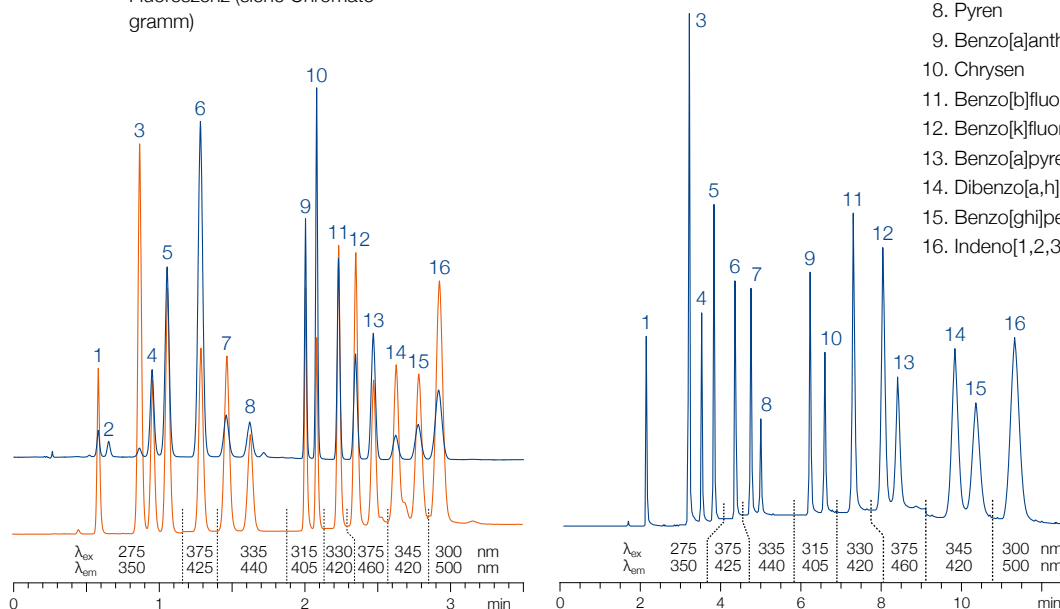
Säule: 100 x 4 mm
NUCLEODUR® C18 PAH, 3 µm
Eluent: A) Methanol – Wasser (80:20, v/v)
B) Acetonitril; 2–20 % B in 1,2 min,
20–100 % B in 0,5 min, 100 % B
für 2,5 min, 100–2 % B in 0,4 min
Flussrate: 2,5 mL/min, Temperatur 35 °C
Detektion: UV, 254 nm
Fluoreszenz (siehe Chromato-
gramm)

Trennung ohne Acetonitril

Säule: 125 x 4 mm
NUCLEODUR® C18 PAH, 3 µm
Eluent: A) Wasser, B) Methanol 65–97 %
B in 6 min, 97 % B für 5 min,
97–65 % B in 0,5 min
Flussrate: 2 mL/min, Temperatur 35 °C
Detektion: Fluoreszenz (siehe Chromato-
gramm)

Peaks:

1. Naphthalin
2. Acenaphthylen (mit Fluoreszenz nicht nachweisbar)
3. Acenaphthen
4. Fluoren
5. Phenantren
6. Anthracen
7. Fluoranthen
8. Pyren
9. Benzo[a]anthracen
10. Chrysen
11. Benzo[b]fluoranthen
12. Benzo[k]fluoranthen
13. Benzo[a]pyren
14. Dibenzo[a,h]anthracen
15. Benzo[ghi]perylen
16. Indeno[1,2,3-cd]pyren



Detektion der getrennten PAHs mittels UV (250–280 nm), Diodenarray oder Fluoreszenzdetektion bei unterschiedlichen Wellenlängen für Anregung und Emission (Der Fluoreszenznachweis von Acenaphthylen ist nicht möglich.)

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (70:30, v/v)

| ID | Länge → 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|----|-------------------|--------|--------|--------|---------------|
|----|-------------------|--------|--------|--------|---------------|

NUCLEODUR® C₁₈ PAH, 1,8 µm · UHPLC

Analytische EC-Säulen

| | | | | | |
|--|------|-----------|--|--|-----------|
| | 2 mm | 760773.20 | | | 761970.20 |
| | 3 mm | 760773.30 | | | 761970.30 |
| | 4 mm | 760773.40 | | | 761970.30 |

NUCLEODUR® C₁₈ PAH, 3 µm

Analytische EC-Säulen

| | | | | | | |
|--|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 3 mm | 760783.30 | 760784.30 | 760785.30 | 760786.30 | 761971.30 |
| | 4 mm | 760783.40 | 760784.40 | 760785.40 | 760786.40 | 761971.30 |

Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--------------------------------|------|------|------|--------|-----------------|
|--------------------------------|------|------|------|--------|-----------------|

* Column Protection System (Packungseinheit) EC 4/2 (3) 4/3 (3) 4/3 (3) 4/3 (3) 718966



Trennung von 18 PAHs auf NUCLEODUR® C₁₈ PAH

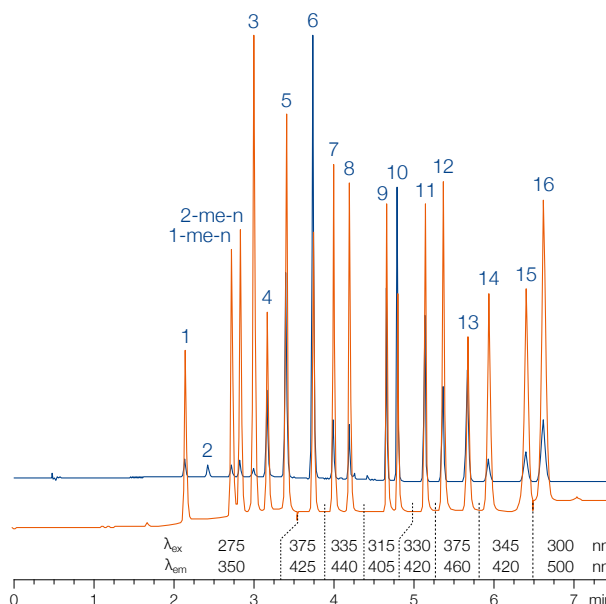
MN Appl. Nr. 123840

Säule: 125 x 4 mm
NUCLEODUR® C₁₈ PAH, 3 µm

Eluent: A) Methanol – Wasser
(70:30, v/v); B) Acetonitril
0–20 % B in 1,5 min,
20–50 % B in 1,5 min,
50–100 % B in 1,0 min,
3 min 100 % B,
100–0 % B in 0,5 min

Flussrate: 1,5 mL/min
Temperatur: 35 °C
Injektion: UV: 1 µL,
Fluoreszenz: 0,5 µL
Detektion: UV, 254 nm
Fluoreszenz
(siehe Chromatogramm)

Peaks:
(Konzentration 10 ng/µL je Komponente)
1.–16. siehe Seite 218
1-me-n: 1-Methylnaphthalin
2-me-n: 2-Methylnaphthalin

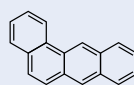


Analyse von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs, PAK) mittels HPLC

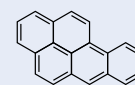
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs) sind chemische Verbindungen aus kondensierten aromatischen Ringen ohne Heteroatome oder Substituenten. Als Schadstoffe sind sie von Interesse, da einige von ihnen als krebserregend, erbgut- oder fruchtschädigend gelten. PAHs sind natürliche Bestandteile von Kohle und Gas. Sie werden durch Pyrolyse (unvollständige Verbrennung) von organischen Materialien wie Kohle, Öl, Treibstoff, Holz, Tabak usw. in die Umwelt abgegeben und kommen global vor. Heutzutage stammen die meisten PAHs aus anthropogenen Prozessen – aber auch natürliche Quellen (z. B. Waldbrände) sind möglich. In der Vergangenheit hat die Produktion von Koks und Gas aus Steinkohle beträchtlich zur Umweltverschmutzung beigetragen. Abfallprodukte (z. B. Teer) von Koks- und Gaswerken sind oft die Ursache ernster Grundwasser-Verschmutzung.

Da eine Reihe von PAHs (z. B. Benzo[a]pyren, 3-Methylcholanthren und Benzantracen) als krebserregend erkannt wurden, ist die Kontrolle des PAH-Gehaltes von Lebensmitteln, Wasser und Boden eine wichtige Aufgabe der Routineanalytik. Auswahl und Grenzwerte der polycyclischen Verbindungen sind in vielen Ländern durch behördliche Regelungen festgelegt (z. B. EPA Methode 610 der US Environmental Protection Agency).

PAHs können mit verschiedenen chromatographischen Verfahren (DC, GC, HPLC) bestimmt werden. So können z. B. die 6 PAHs gemäß deutscher Trinkwasserverordnung (TVO) mittels DC analysiert werden (siehe DIN 38 409), während mit GC oder HPLC eine weit größere Anzahl an polycyclischen Aromaten bestimmt werden können.



Benzo[a]anthracen

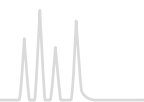


Benzo[a]pyren

HPLC-Säulen für die Analyse von PAHs

Für die PAH-Analytik bieten wir speziell modifizierte C₁₈ Phasen auf Basis von NUCLEODUR® und NUCLEOSIL®, die eine effiziente Gradiententrennung der 16 PAHs nach EPA gestatten. Der Nachweis der getrennten PAHs gelingt mittels UV (250–280 nm), mit Diodenarray oder Fluoreszenzdetektion bei verschiedenen Wellenlängen für Anregung und Emission. Acenaphthylen kann nicht mittels Fluoreszenz bestimmt werden. Für die kostengünstige Routineanalytik von PAHs empfehlen wir Anwendungen, bei denen statt Acetonitril Methanol als Eluent eingesetzt wird. Zur schnellen Analyse erlaubt NUCLEODUR® C₁₈ PAH in kurzen Säulen (100 mm) ausgezeichnete Ergebnisse bei hohen Flussraten. Damit ist eine Trennung der 16 PAHs nach EPA in weniger als 3 min möglich.

Neuere Vorschriften erfordern die Bestimmung von 2 weiteren PAHs (1- und 2-Methylnaphthalin) – deshalb haben wir hoch-effiziente Methoden für 18 PAHs auf NUCLEODUR® C₁₈ PAH entwickelt.



NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ PAH spezielle Octadecylphase zur PAH-Analytik · USP L1

🔧 Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å; polymere Belegung
- Detektion der getrennten PAHs mittels UV (250–280 nm), Di-odenarray oder Fluoreszenzdetektion bei unterschiedlichen Wellenlängen für Anregung und Emission (Der Fluoreszenznachweis von Acenaphthylen ist nicht möglich.)

✅ Empfohlene Anwendung:

- Effiziente Gradiententrennung der 16 PAHs nach EPA

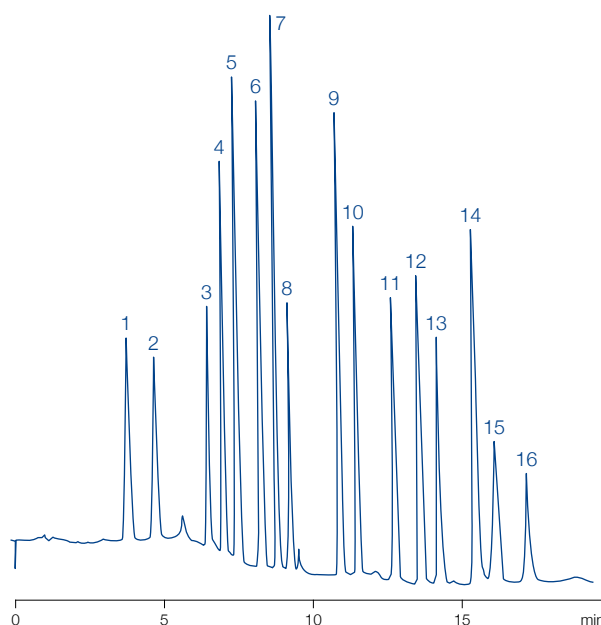
Trennung des PAH-Standards gemäß EPA (REF 722393)

MN Appl. Nr. 115040

Säule: 150 x 4 mm NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ PAH
 Eluent: A) Methanol – Wasser (80:20)
 B) Acetonitril – Tetrahydrofuran (93:7)
 0–100 % B in 10 min, 5 min 100 % B
 Flussrate: 1 mL/min
 Druck: 140 bar
 Temperatur: 20 °C
 Detektion: UV, 260 nm

Peaks: (je 10 µg/mL in Acetonitril)

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1. Naphthalin | 10. Chrysen |
| 2. Acenaphthylen | 11. Benzo[b]fluoranthen |
| 3. Acenaphthen | 12. Benzo[k]fluoranthen |
| 4. Fluoren | 13. Benzo[a]pyren |
| 5. Phenantren | 14. Dibenzo[a,h]anthracen |
| 6. Anthracen | 15. Benzo[ghi]perylen |
| 7. Fluoranthen | 16. Indeno[1,2,3-cd]pyren |
| 8. Pyren | |
| 9. Benzo[a]anthracen | |



Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser 70:30

| ID | Länge → | | |
|--|-----------|-----------|---------------|
| | 150 mm | 250 mm | EC-Vorsäulen* |
| NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ PAH | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | |
| 2 mm | | 720117.20 | 721168.20 |
| 3 mm | 720923.30 | 720117.30 | 721168.30 |
| 4 mm | 720923.40 | 720117.40 | 721168.30 |
| 4,6 mm | | 720117.46 | 721168.30 |

PAH-Standard gemäß EPA für die HPLC

Analytische EC-Säulen

PAH-Standard für die HPLC # 16 PAHs gemäß EPA Methode 610 in Acetonitril (1 mL)
 Zusammensetzung siehe Chromatogramm oben

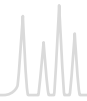
Vorsäulensystem

| Vorsäulen für EC-Säulen mit ID | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 4,6 mm | Vorsäulenhalter |
|--|------------|---------|---------|---------|-----------------|
| * Column Protection System (Packungseinheit) | EC 4/2 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 4/3 (3) | 718966 |

EC-Säulen in Packungen à 1 Säule, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück.

Details zu unseren Säulensystemen finden Sie ab Seite 240.

Dieses Produkt enthält kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



Anionensäulen für die Analyse anorganischer Anionen

NUCLEOGEL® Anion I

Technische Daten:

- Stark basischer Anionenaustauscher auf Polymerbasis, Partikelgröße 10 µm, pH-Stabilität 1–14
- Eluent in der Säule 4 mmol/L Salicylatpuffer pH 7,8
- Im Gegensatz zur Kieselgelphase ist diese Polymerphase auch für die Fluoridanalytik geeignet

NUCLEOSIL® Anion II

Technische Daten:

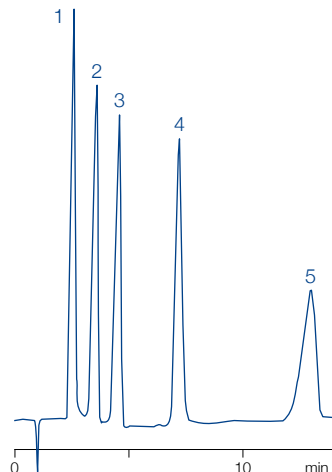
- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 10 µm, Porenweite 300 Å; stark basische Anionenaustauscher, Austauschkapazität 50 µeq/g; pH-Stabilität 2–7,5
- Eluent in der Säule 0,15 mol/L (NH₄)₂HPO₄ Puffer pH 5,2; empfohlene Pufferkonzentration für die Trennung anorganischer Anionen: 2 mmol/L Phthalat
- Bevorzugte Detektionsmethode: Leitfähigkeit oder negative UV-Detektion

Trennung eines Anionenstandards

MN Appl. Nr. 106440

Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® Anion II
 Eluent: 2 mmol/L Kaliumhydrogenphthalat, pH 5,7
 Flussrate: 2 mL/min
 Detektion: UV, 280 nm

- Peaks:
1. H₂PO₄⁻
 2. Cl⁻
 3. NO₂⁻
 4. NO₃⁻
 5. SO₄²⁻

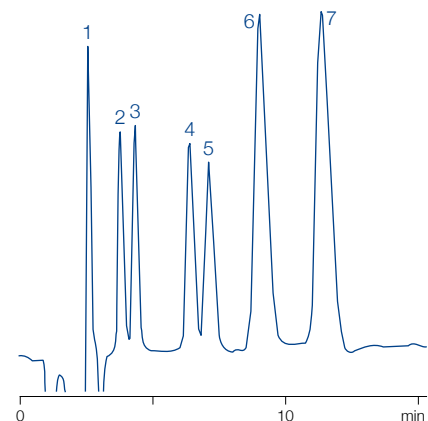


Trennung anorganischer Anionen



MN Appl. Nr. 115050

Säule: 120 x 4,6 mm NUCLEOGEL® Anion I
 Eluent: 4 mmol/L Salicylsäure – TRIS, pH 7,8
 Flussrate: 1 mL/min
 Detektion: UV, 254 nm

- Peaks:
1. F⁻
 2. Cl⁻
 3. NO₂⁻
 4. Br⁻
 5. NO₃⁻
 6. PO₄³⁻
 7. SO₄²⁻

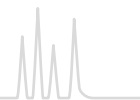


Bestellinformation

| ID | Länge → | | Vorsäulen* |
|---|-----------|-----------|------------|
| | 120 mm | 250 mm | |
| NUCLEOGEL® Anion I Eluent 4 mmol/L Salicylatpuffer pH 7,8 | | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | | |
|  4,6 mm | 719533 | 719543 | |
| NUCLEOSIL® Anion II Eluent 0,15 mol/L (NH ₄) ₂ HPO ₄ Puffer pH 5,2 | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | |
|  4 mm | 720094.40 | 721169.30 | |

* NUCLEOGEL® Anion I Valco-Typ Vorsäulen sind 21 x 4 mm groß und erfordern den Vorsäulenhalter C, REF 719538, siehe Seite 240 (Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück).

NUCLEOSIL® Anion II Vorsäulen werden mit Column Protection System (REF 718966) verwendet.



NUCLEODEX Säulen Enantiomertrennung auf Basis von Cyclodextrinen

NUCLEODEX β -OH β -Cyclodextrin (R = H; n = 2) · USP L45

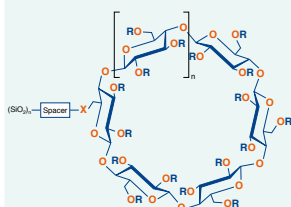
Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 μm , Porenweite 100 \AA , modifizierte Cyclodextrine als chirale Selektoren
- Trennmechanismen: Wasserstoffbrücken und Dipol-Wechselwirkungen zwischen funktionellen Gruppen des Analyten und Hydroxylgruppen des Cyclodextrins
- Beispiele für erfolgreiche Enantiomertrennungen: Chlorthalidon und andere Verbindungen, die freie Hydroxylgruppen für enantioselektive Wechselwirkungen benötigen
- Eluent in der Säule Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (55:45)

NUCLEODEX α -PM permethyliertes α -Cyclodextrin (R = CH₃; n = 1)

Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 μm , Porenweite 100 \AA , modifizierte Cyclodextrine als chirale Selektoren
- Beispiele für erfolgreiche Enantiomertrennungen: Mecoprop und Dichlorprop als freie Carbonsäuren, trans-Stilbenoxid, Styroloxid
- Eluent in der Säule Methanol – 50 mmol/L Phosphat pH 3 (70:30)



NUCLEODEX β -PM permethyliertes β -Cyclodextrin (R = CH₃; n = 2) · USP L45

Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 μm , Porenweite 100 \AA , modifizierte Cyclodextrine als chirale Selektoren
- Beispiele für erfolgreiche Enantiomertrennungen: Mephobarbital (Prominal), Pestizidderivate Mecoprop-Methyl und Dichlorprop-Methyl
- Eluent in der Säule Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (65:35)

NUCLEODEX γ -PM permethyliertes γ -Cyclodextrin (R = CH₃; n = 3)

Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 μm , Porenweite 100 \AA , modifizierte Cyclodextrine als chirale Selektoren
- Beispiele für erfolgreiche Enantiomertrennungen: Steroide und andere größere Moleküle
- Eluent in der Säule Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (55:45)

Empfohlene Anwendung:

- NUCLEODEX Phasen eignen sich besonders gut für die Kontrolle der optischen Reinheit, aber auch für semipräparative Trennungen und für die Analyse von Positions- und cis-trans-Isomeren.
- Zahlreiche Trennungen auf NUCLEODEX Phasen finden Sie online unter: www.mn-net.com/apps

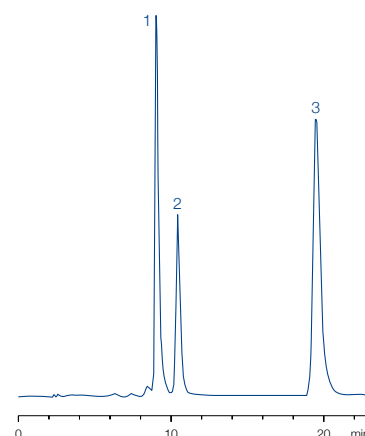


Trennung der Positionsisomeren von Nitroanilin

MN Appl. Nr. 101420

Säule: 200 x 4 mm NUCLEODEX β-OH
 Eluent: Methanol – 0,1 % Triethylammoniumacetat pH 4,0 (50:50, v/v)
 Flussrate: 0,7 mL/min
 Druck: 180 bar
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 1 µL

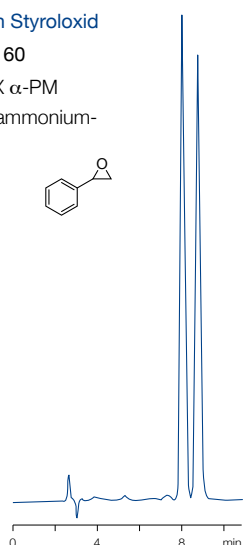
Peaks:
 1. m-Nitroanilin
 2. o-Nitroanilin
 3. p-Nitroanilin



Enantiomertrennung von Styroloxid

MN Appl. Nr. 106160

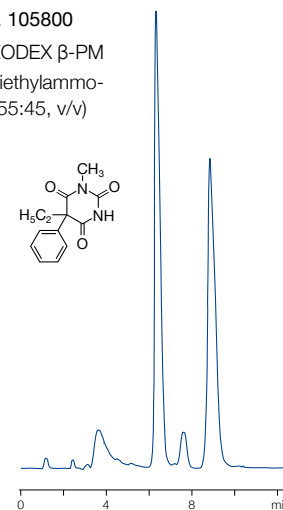
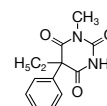
Säule: 200 x 4 mm NUCLEODEX α-PM
 Eluent: Methanol – 0,1 % Triethylammoniumacetat pH 4,0 (60:40, v/v)
 Flussrate: 0,7 mL/min
 Druck: 160 bar
 Detektion: UV, 230 nm
 Injektion: 2 µL







Enantiomertrennung von Mephobarbital (Prominal)

MN Appl. Nr. 105800

Säule: 200 x 4 mm NUCLEODEX β-PM
 Eluent: Methanol – 0,1 % Triethylammoniumacetat pH 4,0 (55:45, v/v)
 Flussrate: 0,7 mL/min
 Druck: 180 bar
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 1 µL



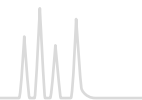
Bestellinformation

| ID | Länge → 200 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|---------------|
| NUCLEODEX β-OH Eluent Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (55:45) | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4 mm | 720124.40 | 721171.30 |
| NUCLEODEX α-PM Eluent Methanol – 50 mmol/L Phosphat pH 3 (70:30) | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4 mm | 720127.40 | 721469.30 |
| NUCLEODEX β-PM Eluent Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (65:35) | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4 mm | 720125.40 | 721176.30 |
| NUCLEODEX γ-PM Eluent Methanol – 0,1 % TEAA pH 4 (55:45) | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4 mm | 720752.40 | 721178.30 |

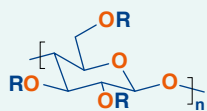
NUCLEODEX CC-Screening-Kit

enthält je eine CC 30/4 mit NUCLEODEX β-OH, α-PM, β-PM und γ-PM sowie einen CC-Säulenhalter 30 mm 721920

* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4,6 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



NUCLEOCEL DELTA Enantiomertrennung mittels Cellulosederivat · USP L40



Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, chiraler Selektor Cellulosetris-(3,5-dimethylphenylcarbamat) S-Version mit 5 µm Partikelgröße für hohe Auflösung, erlaubt kürzere Säulen (150 mm) für schnelle Trennungen, druckstabil bis ~150 bar, pH-Stabilität 1–9

NUCLEOCEL DELTA für Normal Phase Anwendungen:

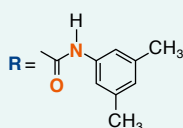
Eluent in der Säule *n*-Heptan – 2-Propanol (90:10, v/v), Typische Eluenten sind Heptan – Propanolmischungen

NUCLEOCEL DELTA-RP für Reversed Phase Anwendungen:

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (40:60, v/v), eingesetzt entweder in polarer organischer Umgebung oder mit Eluenten mit hohen Konzentrationen an chaotropen Salzen wie z. B. Perchlorat

Empfohlene Anwendung:

- pharmazeutisch aktive Verbindungen, chirale Schadstoffe (z. B. Herbizide, PCB), chirale Verbindungen in Lebensmitteln (Farbstoffe, Konservierungsmittel), chirale Katalysatoren und bioorganische Verbindungen

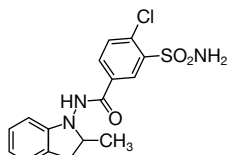


Ähnliche Phasen: Chiralcel® OD, Kromasil® CelluCoat™, Eurocel® 01, Lux™ Cellulose-1

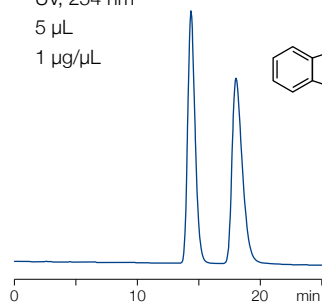
Enantiomertrennung von Indapamid

MN Appl. Nr. 121230

Säule: 250 x 4,6 mm NUCLEOCEL DELTA-RP
 Eluent: Acetonitril – Wasser (40:60, v/v)
 Flussrate: 0,5 mL/min
 Temperatur: 40 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 5 µL
 Konzentration: 1 µg/µL



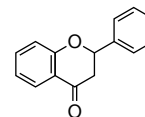
$\alpha = 1,3$
 $R_s = 2,6$



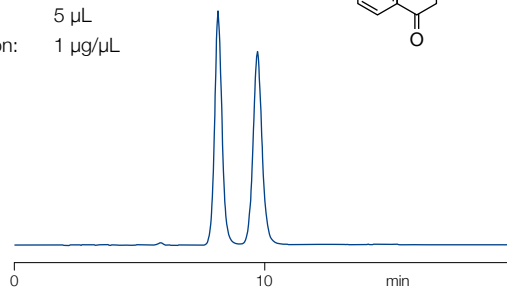
Enantiomertrennung von Flavanon

MN Appl. Nr. 121260

Säule: 250 x 4,6 mm NUCLEOCEL DELTA
 Eluent: *n*-Heptan – 2-Propanol (90:10, v/v)
 Flussrate: 1 mL/min
 Temperatur: 25 °C
 Detektion: UV, 254 nm
 Injektion: 5 µL
 Konzentration: 1 µg/µL



$\alpha = 1,29$
 $R_s = 2,6$



Bestellinformation

| ID | Länge → 150 mm | 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|-----------|---------------|
| NUCLEOCEL DELTA S, 5 µm Eluent <i>n</i> -Heptan – 2-Propanol (90:10, v/v) | | | |
| Analytische EC-Säulen 4,6 mm | | 720445.46 | 721185.30 |
| NUCLEOCEL DELTA-RP S, 5 µm Eluent Acetonitril – Wasser (40:60, v/v) | | | |
| Analytische EC-Säulen 4,6 mm | 720451.46 | 720450.46 | 721186.30 |

* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4,6 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



RESOLVOSIL BSA-7 Proteinphase für die Enantiomertrennung · USP L75

Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 7 µm, Porenweite 300 Å, chiraler Selektor Rinderserumalbumin (BSA)
- Trennmechanismus: selektive Wechselwirkung von Proteinen mit niedermolekularen Verbindungen, d. h. Prinzip der Bioaffinität, sowie hydrophobe Wechselwirkungen (ähnlich einer echten Umkehrphase), Wechselwirkungen von polaren Gruppen und sterische Effekte

Empfohlene Anwendung:

- Aminosäurederivate, aromatische Aminosäuren, aromatische Sulfoxide, Barbiturate, Benzodiazepinone, Benzoin und Benzoinderivate, β-Blocker, Cumarinderivate sowie zur Untersuchung stereoselektiver mikrobieller und enzymatischer Reaktionen

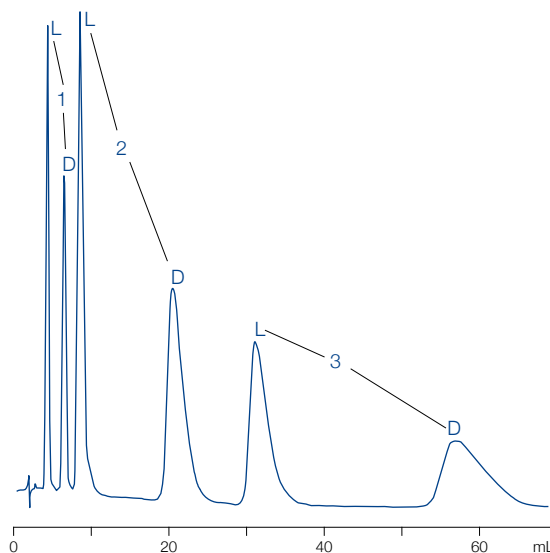
Enantiomertrennung von *N*-Benzoyl-*D,L*-aminosäuren

MN Appl. Nr. 105450

S. Allenmark et al. in "Affinity chromatography and biological recognition" (I. Chaiken, M. Wilchek, I. Parikh. Eds.), Academic Press, New York, 1983, 259–260

Säule: 150 x 4 mm RESOLVOSIL BSA-7
 Eluent: 50 mmol/L Phosphat, pH 6,5
 + 1 % 1-Propanol
 Flussrate: 0,70 mL/min
 Detektion: UV, 225 nm

Peaks:
 1. Serin
 2. Alanin
 3. Phenylalanin




Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,1 mol/L Phosphatpuffer pH 7,5, 2 % 1-Propanol

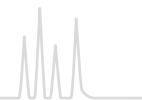
| ID | Länge → 150 mm | EC-Vorsäulen* |
|----|-------------------|---------------|
|----|-------------------|---------------|

RESOLVOSIL BSA-7

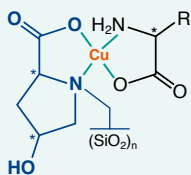
Analytische EC-Säulen

| | | |
|--|-----------|-----------|
|  4 mm | 720046.40 | 721402.30 |
|--|-----------|-----------|

* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4,6 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



NUCLEOSIL® CHIRAL-1 Enantiomertrennung mittels Ligandenaustausch · USP L32



Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 120 Å
- chiraler Selektor L-Hydroxyprolin - Cu²⁺ Komplexe
- Wichtigste Wechselwirkung: Bildung von ternären Cu(II)-Komplexen mit gemischten Liganden; Unterschiede in der Stabilität der diastereomeren Komplexe bewirken die chromatographische Trennung

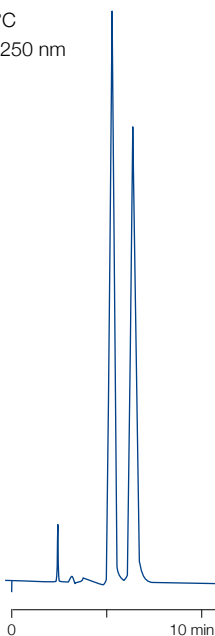
Empfohlene Anwendung:

- Enantiomere mit zwei polaren funktionellen Gruppen im passenden Abstand wie α-Aminosäuren, α-Hydroxycarbonsäuren (z. B. Milchsäure), N-Alkyl-α-aminosäuren etc.

Enantiomertrennung von D,L-Alanin

MN Appl. Nr. 105410

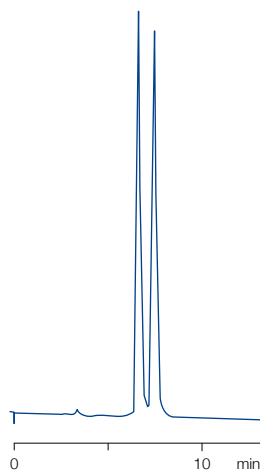
Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-1
 Eluent: 0,5 mmol/L CuSO₄
 Flussrate: 1 mL/min
 Druck: 60 bar
 Temperatur: 60 °C
 Detektion: UV, 250 nm



Enantiomertrennung von D,L-Threonin

MN Appl. Nr. 105410

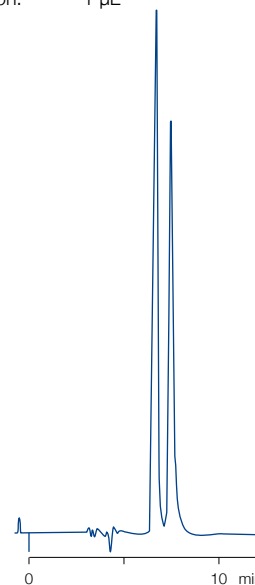
Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-1
 Eluent: 0,25 mmol/L CuSO₄
 Flussrate: 0,8 mL/min
 Druck: 65 bar
 Temperatur: 60 °C
 Detektion: UV, 240 nm



Enantiomertrennung von Milchsäure

MN Appl. Nr. 105560

Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-1
 Eluent: 0,5 mmol/L CuSO₄
 Flussrate: 0,8 mL/min
 Temperatur: 80 °C
 Detektion: UV, 240 nm
 Injektion: 1 µL



Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,5 mmol/L Kupfersulfatlösung

ID

Länge →
250 mm

EC-Vorsäulen*

NUCLEOSIL® CHIRAL-1

Analytische EC-Säulen



4 mm

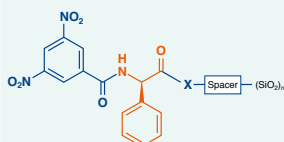
720081.40

721188.30

* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4,6 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



NUCLEOSIL® CHIRAL-2 · CHIRAL-3 Enantiomertrennung in organischen Eluentensystemen · USP L36



Technische Daten:

- Basismaterial NUCLEOSIL® Kieselgel, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, chiraler Selektor für NUCLEOSIL® CHIRAL-2 ist *N*-(3,5-dinitrobenzoyl)-D-phenylglycin, für CHIRAL-3 wird der optische Antipode benutzt, „Brush-Typ“ Phasen
- Trennmechanismen: Charge-Transfer-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und sterische Effekte

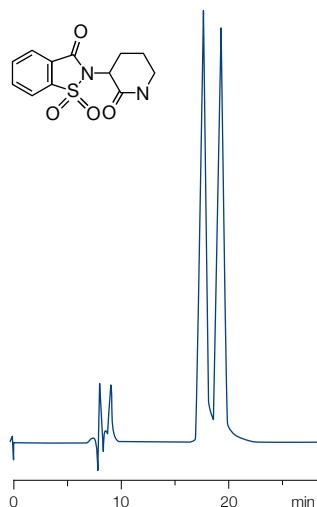
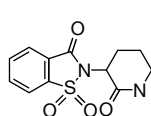
Empfohlene Anwendung:

- Analyse von Stereoisomeren, Trennung von Enantiomeren und Diastereomeren, Kontrolle der optischen Reinheit von Pflanzenschutzmitteln (Pestizide, z. B. Herbizide auf Propionsäure-Basis), Pharmaka etc., zur Prozess- und Produktkontrolle bei chiralen organischen Synthesen
- Zur Kontrolle der optischen Reinheit einer Substanz hat der Benutzer mit den beiden Säulen NUCLEOSIL® CHIRAL-2 und NUCLEOSIL® CHIRAL-3 die Möglichkeit, den jeweiligen in geringen Konzentrationen als Verunreinigung auftretenden optischen Antipoden vor dem Hauptpeak zu eluieren. Eine Peaküberlagerung wird damit verhindert. Damit ist eine exakte Quantifizierung der Verunreinigung problemlos möglich.

Enantiomertrennung von *D,L*-Supidimid

MN Appl. Nr. 105690

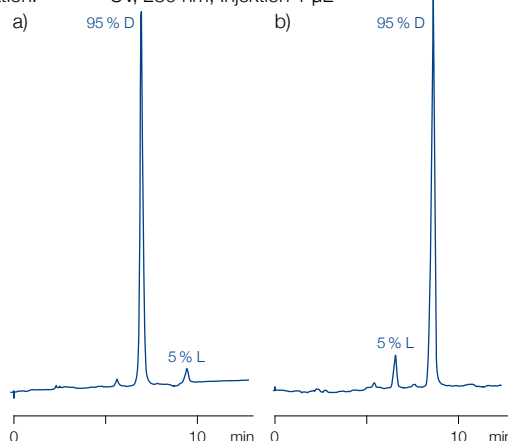
Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-2
 Eluent: Tetrahydrofuran – *n*-Heptan (10:3, v/v)
 Flussrate: 1,0 mL/min
 Detektion: UV, 220 nm



Optischen Reinheit von Mecoprop-Methyl (90 % ee)

MN Appl. Nr. 111360

Säulen: a) 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-2
 b) 250 x 4 mm NUCLEOSIL® CHIRAL-3
 Eluent: *n*-Heptan – 2-Propanol – TFA (100:0,05:0,05, v/v/v)
 Flussrate: 1 mL/min, Raumtemperatur
 Detektion: UV, 230 nm, Injektion 1 µL



Bestellinformation

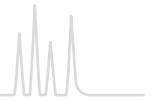
Eluent in der Säule *n*-Heptan – 2-Propanol – TFAA (100:0,05:0,05, v/v/v)

| ID | Länge → 250 mm | EC Vorsäulen* |
|----------------------------|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® CHIRAL-2 | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
| 4 mm | 720088.40 | 721190.30 |
| NUCLEOSIL® CHIRAL-3 | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
| 4 mm | 720350.40 | 721190.30 |

Vorsäulen für NUCLEOSIL® CHIRAL-2 und CHIRAL-3 sind identisch.

* EC 4/3 Vorsäulen für EC Säulen mit 4 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241).

EC-Säulen und EC-Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



NUCLEOGEN® Säulen Anionenaustausch von Nukleinsäuren

NUCLEOGEN® 60-7 DEAE Porenweite 60 Å

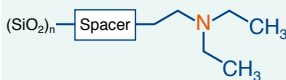
Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Partikelgröße 7 µm, DEAE-Anionenaustauscher
- zur Trennung von Oligonucleotiden bis zu Kettenlängen von 40 Basen mit Wiederfindungsraten > 95 %; Kapazität 200 A₂₆₀/mL (~ 300 A₂₆₀ für eine 125 x 4 mm ID Säule, 1875 A₂₆₀ für eine 125 x 10 mm ID Säule)
- präparative Trennungen sind möglich unter Verwendung höherer Flussraten und längerer Gradientenzeiten

NUCLEOGEN® 500-7 DEAE Porenweite 500 Å

Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Partikelgröße 7 µm, DEAE-Anionenaustauscher
- zur Trennung von tRNA, 5S RNA, Viroiden und Messenger RNA im mittleren Molekulargewichtsbereich (25 000–1 000 000 Da) mit Wiederfindungsraten > 95 %
- Kapazität 730 A₂₆₀ für eine 125 x 6 mm ID Säule, 1940 A₂₆₀ für eine 125 x 10 mm ID Säule



NUCLEOGEN® 4000-7 DEAE Porenweite 4000 Å

Technische Daten:

- Basismaterial Kieselgel, Partikelgröße 7 µm, DEAE-Anionenaustauscher
- zur Trennung von Plasmiden, DNA-Restriktionsfragmenten, ribosomaler RNA, Messenger-RNA und viraler RNA, d. h. Nukleinsäuren mit sehr hohen Molekulargewichten (z. B. 1–50 MDa)
- Kapazität 120 A₂₆₀ für eine 125 x 6 mm ID Säule, 350 A₂₆₀ für eine 125 x 10 mm ID Säule

Weitere Trennungen von Desoxyoligonucleotiden, Plasmiden und DNA-Restriktionsfragmenten finden Sie online unter www.mn-net.com/apps

Trennung von Plasmid pBR 322

MN Appl. Nr. 107480

M. Colpan, D. Riesner, Privatmitteilung

A) Isolierung von Plasmid-DNA aus einem rohen Zellysats

Probe: 5 µg Plasmid pBR 322 enthaltendes Zellysats aus *E. coli*

Säule: 125 x 6 mm NUCLEOGEN® 4000-7 DEAE

Eluent: A) 20 mmol/L K-Phosphat, pH 6,9; 5 mol/L Harnstoff

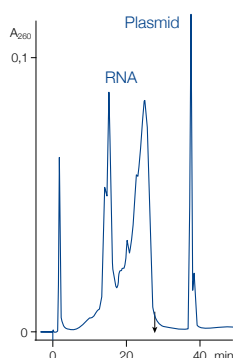
B) Eluent A + 1,5 mol/L KCl

20–100 % B in 50 min;

Pfeil = Ionenstärke von 850 mmol/L

Flussrate: 1,0 mL/min, 70 bar, Raumtemperatur

Detektion: UV, 260 nm



B) Trennung eines „supercoiled“ Plasmids von entspannten und linearen Formen

Probe: Plasmid pBR 322, supercoiled, relaxed und linear

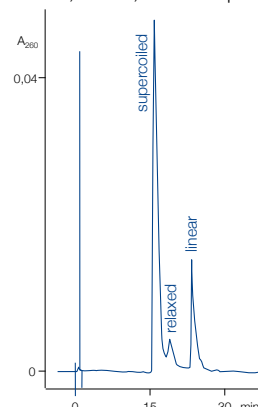
Säule: 125 x 6 mm NUCLEOGEN® 4000-7 DEAE

Eluent: A) 20 mmol/L Phosphat, pH 6,8; 6 mol/L Harnstoff

B) Eluent A + 2 mol/L KCl

42–100 % B in 230 min

Flussrate: 1,5 mL/min, 45 bar, Raumtemperatur

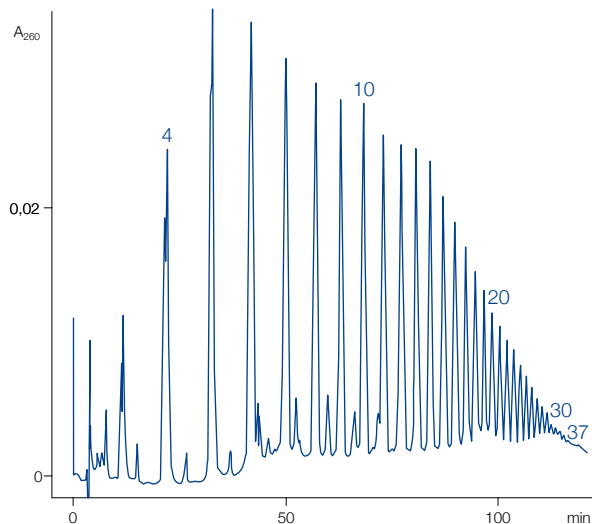




Trennung von Oligo(rA)_n

MN Appl. Nr. 115180

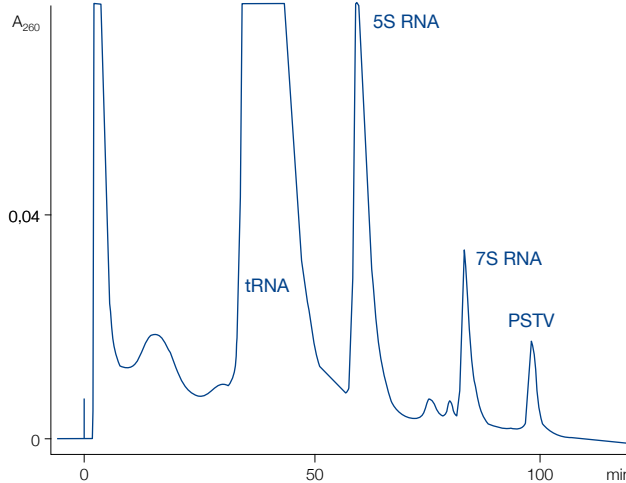
Säule: 125 x 4 mm NUCLEOGEN® 60-7 DEAE
 Eluent: A) 20 mmol/L Phosphat, pH 5,5,
 5 mol/L Harnstoff
 B) Puffer A + 1 mol/L KCl
 0–100 % B in 200 min
 Flussrate: 2 mL/min
 Druck: 110 bar
 Temperatur: Raumtemperatur
 Detektion: UV, 260 nm



Präparative Trennung eines Viroid (PSTV) infizierten Tomatenpflanzen-RNA-Extraktes







MN Appl. Nr. 107490

D. Riesner, BioEngineering 1 (1988) 42–48
 Säule: 125 x 6 mm NUCLEOGEN® 500-7 DEAE
 Eluent: A) 250 mmol/L KCl, 20 mmol/L Phosphat, pH 6,6,
 5 mol/L Harnstoff
 B) 1 mol/L KCl, 20 mmol/L Phosphat, pH 6,6,
 5 mol/L Harnstoff
 0–50 % B in 120 min, 50–100 % B in 250 min
 Flussrate: 3 mL/min
 Druck: 40 bar, Raumtemperatur
 Detektion: 260 nm

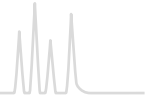


Bestellinformation

Eluent in der Säule Methanol

| ID | Länge → 125 mm | Vorsäulen* |
|---|-------------------|------------|
| NUCLEOGEN® 60-7 DEAE | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4 mm | 736596.40 | 736400.40 |
| Präparative VarioPrep-Säulen | | |
|  10 mm | 736597.100 | 736400.40 |
| NUCLEOGEN® 500-7 DEAE | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
|  6 mm | 736598 | 736400.40 |
| Präparative VarioPrep-Säulen | | |
|  10 mm | 736599.100 | 736400.40 |
| NUCLEOGEN® 4000-7 DEAE | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
|  6 mm | 736601 | 736400.40 |
| Präparative VarioPrep-Säulen | | |
|  10 mm | 736602.100 | 736400.40 |

* NUCLEOGEN® Vorsäulen sind 30 mm lang und erfordern den CC-Säulenhalter 30 mm (REF 721823)
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



NUCLEOGEL® SAX Anionenaustausch biologischer Makromoleküle · USP L23

Technische Daten:

- Stark basischer Anionenaustauscher $-N^+(CH_2)_3$ auf Polymerbasis, Gelmatrix quaternisiertes PEI; Partikelgröße 8 μm , Porenweite 1000 \AA
- pH-Arbeitsbereich 1–13, max. Arbeitsdruck 200 bar

Empfohlene Anwendung:

- Aufreinigung von Peptiden, großen Proteinen und Oligonucleotiden, hohe Kapazität für Proteine selbst bei pH 10

NUCLEOGEL® SCX Kationenaustausch biologischer Makromoleküle · USP L22

Technische Daten:

- Stark saurer Kationenaustauscher $-SO_3^-$ auf Polymerbasis, hydrophile Gelmatrix; Partikelgröße 8 μm , Porenweite 1000 \AA
- pH-Arbeitsbereich 1–13, max. Arbeitsdruck 200 bar

Empfohlene Anwendung:

- Proteine, Peptide und Kohlenhydrate mit hohem isoelektrischem Punkt

Trennung von Hühnereiweiß

MN Appl. Nr. 115200

Probe: gefrorenes Eiweiß wurde aufgetaut, filtriert und 1:8 mit Eluent A verdünnt

Säule: 50 x 4,6 mm NUCLEOGEL® SAX 1000-8

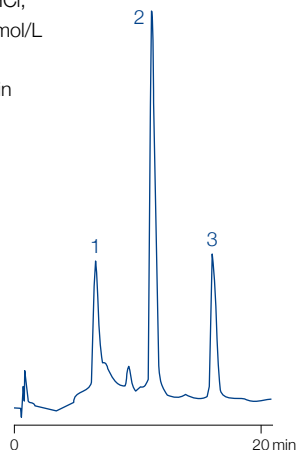
Eluent: A) 0,01 mol/L Tris-HCl, pH 7,5; B) A + 0,5 mol/L NaAc, pH 7,5
0–100 % B in 20 min

Flussrate: 1 mL/min

Inj.volumen: 50 μL

Detektion: UV, 280 nm

- Peaks:
1. Conalbumin
 2. Ovalbumin
 3. nicht identifiziert



Trennung von Proteinstandards

MN Appl. Nr. 108261

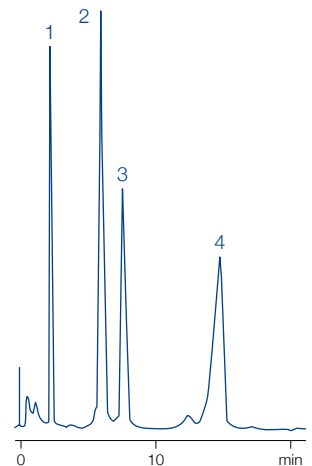
Säule: 50 x 4,6 mm NUCLEOGEL® SCX 1000-8

Eluent: A) 0,02 mol/L KH_2PO_4 , pH 6,0
B) A + 0,5 mol/L NaCl, pH 6,0
0–100 % B in 20 min

Flussrate: 1 mL/min

Detektion: UV, 280 nm

- Peaks:
1. Myoglobin
 2. α -Chymotrypsinogen A
 3. Cytochrom C
 4. Lysozym



Bestellinformation

Eluent in der Säule 0,1 mol/L Na_2SO_4 + 0,2 % NaN_3

| ID | Länge → 50 mm | Vorsäulen* |
|---|------------------|------------|
| NUCLEOGEL® SAX Porenweite 1000 \AA | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
| 4,6 mm | 719469 | 719600 |
| NUCLEOGEL® SCX Porenweite 1000 \AA | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
| 4,6 mm | 719475 | 719540 |

* NUCLEOGEL® SAX und SCX Valco-Typ Vorsäulen sind 5 x 3 mm groß und erfordern den Vorsäulenhalter B, REF 719539 (siehe Seite 240)

Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



NUCLEODUR® 300 C₁₈ ec · C₄ ec weitporiges Kieselgel für die Biochromatographie · USP L1 (C₁₈) · USP L26 (C₄)

★ Hauptmerkmale:

- Zuverlässige weitporige RP Phasen für die tägliche Routineanalytik
- Butyl- sowie Octadecylmodifizierung mittlerer Dichte mit vollständigem Endcapping
- Optimale Phasen für die Trennung von Biomolekülen

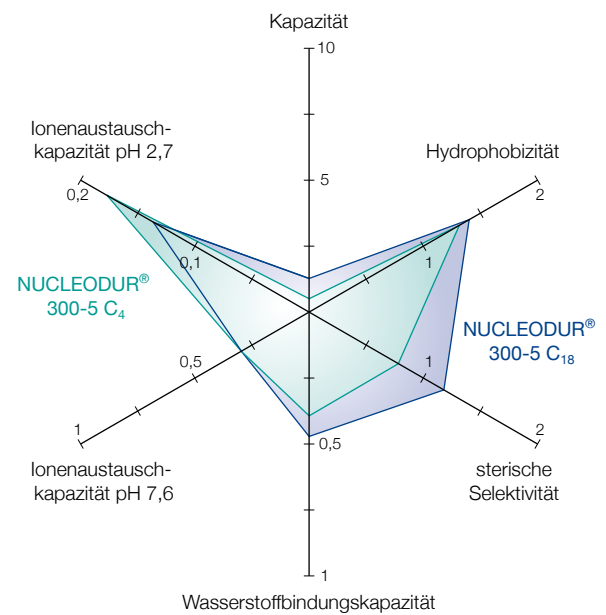
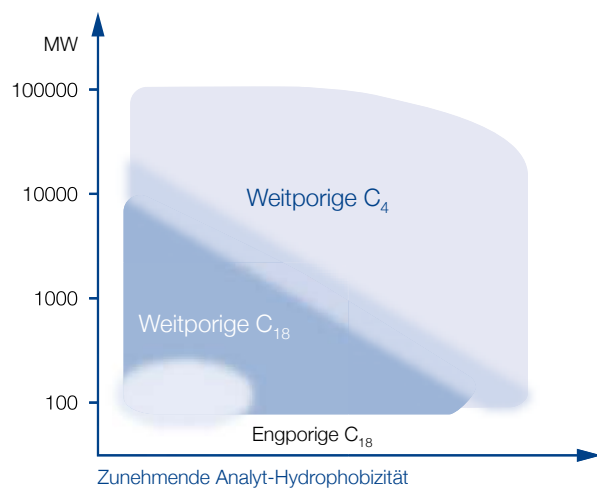
🔧 Technische Daten:

- Porenweite 300 Å; Partikelgröße 5 µm; Kohlenstoffgehalt 4 % für C₁₈, 2,5 % für C₄; pH-Stabilität 1–9, hohe Reproduzierbarkeit von Charge zu Charge

✓ Empfohlene Anwendung:

- Biologische Makromoleküle, wie Proteine oder Peptide

Säulenauswahl nach Analyteigenschaften



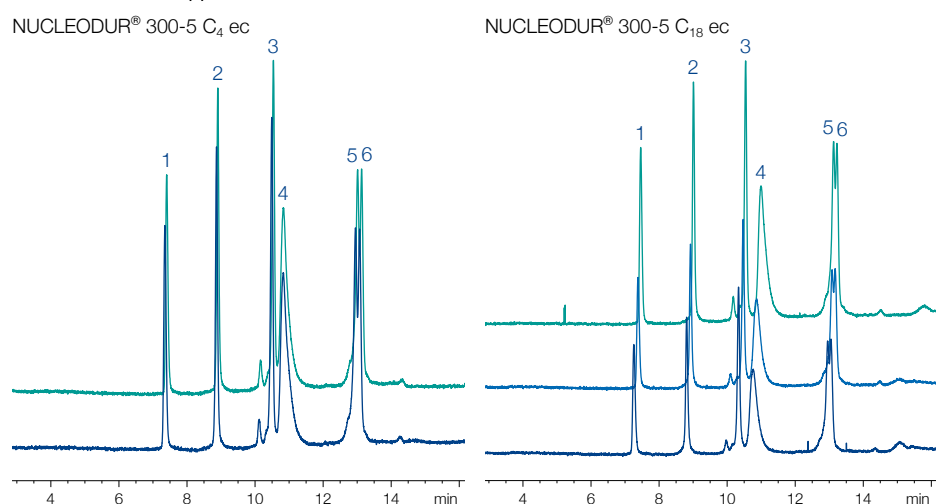
Tanaka Diagramme der weitporigen NUCLEODUR® Phasen

Chargenreproduzierbarkeit von weitporigen NUCLEODUR® C₄ ec und NUCLEODUR® C₁₈ ec Phasen

MN Appl. Nr. 126551 / 126552

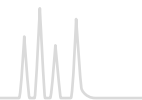
Säulen: 250 x 4 mm
 Eluent: A) 0,1 % TFA in Wasser
 B) 0,08 % TFA in Acetonitril
 20–60 % B in 15 min
 Flussrate: 1 mL/min
 Temperatur: 25 °C
 Detection: UV, 280 nm

Peaks:
 1. Ribonuclease A
 2. Cytochrom C
 3. Lysozym
 4. BSA
 5. β-Lactoglobulin
 6. β-Lactoglobulin 2





HPLC-Säulen für biochemische Trennungen



Vergleich von eng- und weitporigem NUCLEODUR® für die Trennung von Proteinen

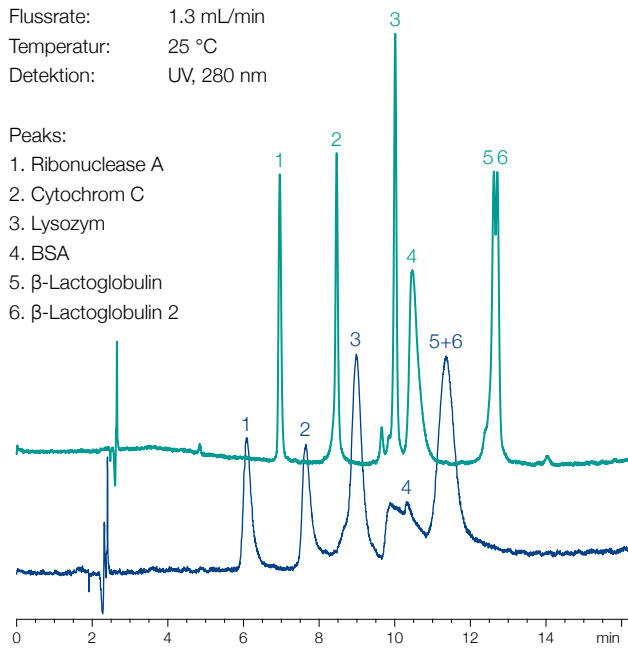
MN Appl. Nr. 126590

Säulen: 250 x 4,6 mm NUCLEODUR® 300-5 C₁₈ ec
250 x 4,6 mm NUCLEODUR® C₁₈ Gravity, 5 µm

Eluent: A) 0,1 % TFA in Wasser
B) 0,08 % TFA in Acetonitril
20–65 % B in 15 min
(3 min 65 % B)

Flussrate: 1,3 mL/min
Temperatur: 25 °C
Detektion: UV, 280 nm

- Peaks:
1. Ribonuclease A
 2. Cytochrom C
 3. Lysozym
 4. BSA
 5. β-Lactoglobulin
 6. β-Lactoglobulin 2



Schärfere Peaks für größere Moleküle auf weitporigem Material

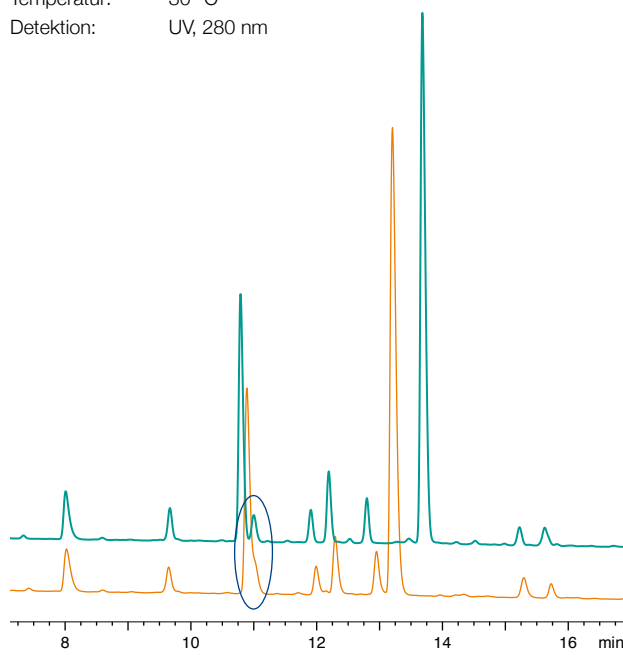
Tryptischer Verdau von Cytochrom C

MN Appl. Nr. 126600

Säulen: 250 x 4,6 mm NUCLEODUR® 300-5 C₁₈ ec
250 x 4,6 mm Jupiter® C₁₈, 5 µm

Eluent: A) 0,1% TFA in Wasser
B) 0,08% TFA in Acetonitril
5–40% B in 15 min (1 min 40 % B)







Flussrate: 1,3 mL/min
Temperatur: 30 °C
Detektion: UV, 280 nm



Weniger Tailing und bessere Trennung an NUCLEODUR® 300 C₁₈

Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm | EC Vorsäulen* | |
|---|-------------------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| NUCLEODUR® 300-5 C₁₈ ec Octadecylphase, endcapped, Porenweite 300 Å, Partikelgröße 5 µm | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  | 2 mm | 760183.20 | 760184.20 | 760185.20 | 760186.20 | 761988.20 |
|  | 3 mm | 760183.30 | 760184.30 | 760185.30 | 760186.30 | 761988.30 |
|  | 4 mm | 760183.40 | 760184.40 | 760185.40 | 760186.40 | 761988.30 |
| | 4,6 mm | 760183.46 | 760184.46 | 760185.46 | 760186.46 | 761988.30 |
| NUCLEODUR® 300-5 C₄ ec Butylphase, endcapped, Porenweite 300 Å, Partikelgröße 5 µm | | | | | | |
| Analytische EC-Säulen | | | | | | |
|  | 2 mm | 760193.20 | 760194.20 | 760195.20 | 760196.20 | 761989.20 |
|  | 3 mm | 760193.30 | 760194.30 | 760195.30 | 760196.30 | 761989.30 |
|  | 4 mm | 760193.40 | 760194.40 | 760195.40 | 760196.40 | 761989.30 |
| | 4,6 mm | 760193.46 | 760194.46 | 760195.46 | 760196.46 | 761989.30 |

* EC Vorsäulen erfordern den Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966, siehe Seite 241).

EC-Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 3 Stück



NUCLEOSIL® MPN RP-Chromatographie biologischer Makromoleküle

NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ MPN · USP L1

★ Hauptmerkmale:

- Octadecylphase, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å
- Dynamische Proteinbindungskapazität pro g Packungsmaterial: 6 mg BSA, 110 mg Cytochrom C

🔧 Technische Daten:

- Reversed Phase Materialien auf Kieselgelbasis mit monomer gebundenen Alkylketten, „Brush-Typ“ Struktur überwiegend hydrophobe Kräfte mit einem kleinen Anteil an hydrophilen Wechselwirkungen
pH-Arbeitsbereich 2–8, max. Arbeitsdruck 250 bar
- Die maximale Trennleistung der Säulen kann dann ausgenutzt werden, wenn die aufgetragene Proteinmasse 1–2 % der maximalen Proteinbindungskapazität nicht überschreitet

NUCLEOSIL® 300-5 C₄ MPN · USP L26

★ Hauptmerkmale:

- Butylphase, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å
- Dynamische Proteinbindungskapazität pro g Packungsmaterial: 14 mg BSA, 27 mg Cytochrom C, besonders geeignet für die Aufreinigung größerer, hydrophober Peptide und der verschiedensten Proteine

🔧 Technische Daten:

- Reversed Phase Materialien auf Kieselgelbasis mit monomer gebundenen Alkylketten, „Brush-Typ“ Struktur überwiegend hydrophobe Kräfte mit einem kleinen Anteil an hydrophilen Wechselwirkungen
pH-Arbeitsbereich 2–8, max. Arbeitsdruck 250 bar
- Die maximale Trennleistung der Säulen kann dann ausgenutzt werden, wenn die aufgetragene Proteinmasse 1–2 % der maximalen Proteinbindungskapazität nicht überschreitet

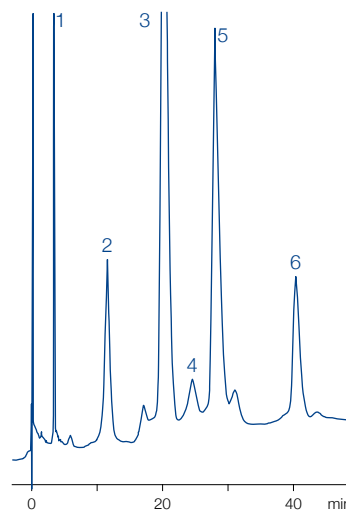
Trennung von Hämoglobin-Ketten

MN Appl. Nr. 108240

Säule: 250 x 4 mm NUCLEOSIL® 300-5 C₄ MPN
 Eluent: A) 20 % Acetonitril, 80 % Wasser, 0,1 % TFA
 B) 60 % Acetonitril, 40 % Wasser, 0,1 % TFA
 40–60 % B in 60 min
 Flussrate: 1 mL/min
 Detektion: UV, 220 nm



Peaks:

1. Hämoglobin
2. β-Globin
3. α-Globin
4. ^γT-Globin
5. ^εγ-Globin
6. ^δγ-Globin

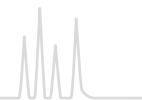


Bestellinformation

Eluent in der Säule Methanol

| ID | Länge → 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ MPN | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4 mm | 720231.40 | |
| NUCLEOSIL® 300-5 C₄ MPN | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
|  4 mm | 720245.40 | 721119.30 |

* EC Vorsäulen erfordern den Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966, siehe Seite 241).
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



NUCLEOSIL® PPN RP-Chromatographie biologischer Makromoleküle

NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ PPN · USP L1

★ Hauptmerkmale:

- Octadecylphase, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å, dynamische Proteinbindungskapazität pro g Packungsmaterial: 8 mg BSA, 64 mg Cytochrom C; geeignet zur Trennung von Peptiden und Proteinen bis ca. 40 kD, auch für basische Peptide

🔧 Technische Daten:

- Reversed Phase Materialien auf Kieselgelbasis mit polymer gebundenen Alkylketten; weist ausschließlich hydrophobe Wechselwirkungen auf
pH-Arbeitsbereich 1–9, max. Arbeitsdruck 250 bar

NUCLEOSIL® 500-5 C₁₈ PPN · USP L1

★ Hauptmerkmale:

- Octadecylphase, Partikelgröße 5 µm, Porenweite 500 Å, dynamische Proteinbindungskapazität pro g Packungsmaterial: 22 mg BSA, 40 mg Cytochrom C; besonders geeignet für große Peptide und mittelgroße hydrophile Proteine

🔧 Technische Daten:

- Reversed Phase Materialien auf Kieselgelbasis mit polymer gebundenen Alkylketten; weist ausschließlich hydrophobe Wechselwirkungen auf
pH-Arbeitsbereich 1–9, max. Arbeitsdruck 250 bar

Trennung eines Proteinstandards

MN Appl. Nr. 108220

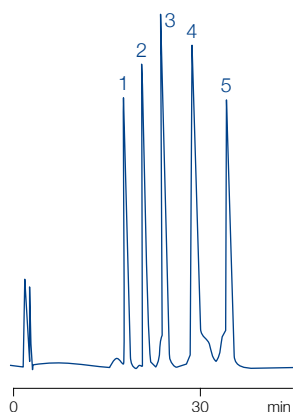
Säule: 125 x 4 mm NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ PPN

Eluent: A) 0,1 % TFA in Wasser
B) 0,08 % TFA in Acetonitril
20–60 % B in 10 min

Flussrate: 1,0 mL/min
Detektion: UV, 280 nm

Peaks:

1. Ribonuclease
2. Cytochrom C
3. Lysozym
4. β-Lactoglobulin
5. Ovalbumin



Trennung des Bauchspeicheldrüsensekrets von Ferkeln

MN Appl. Nr. 108280

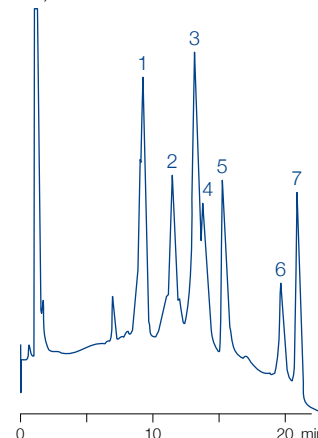
Säule: 125 x 4 mm NUCLEOSIL® 500-5 C₁₈ PPN

Eluent: A) 0,1 % TFA in Wasser
B) 0,08 % TFA in Acetonitril
30–50 % B in 14 min, 50–65 % B in 6 min

Flussrate: 1 mL/min
Detektion: UV, 215 nm

Peaks:

1. Trypsin + Trypsinogen
2. Proelastase
3. Lipase + α-Chymotrypsin
4. Chymotrypsinogen
5. α-Amylase
- 6., 7. Procarboxypeptidase



Bestellinformation

Eluent in der Säule Methanol

| ID | Länge → 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® 100-5 C₁₈ PPN | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
| 4 mm | 720252.40 | 721567.30 |
| NUCLEOSIL® 500-5 C₁₈ PPN | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
| 4 mm | 720258.40 | 721924.30 |

* EC Vorsäulen erfordern den Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966, siehe Seite 241).

Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



NUCLEOGEL® RP Säulen RP-Säulen für biochemische Anwendungen · USP L21

Technische Daten:

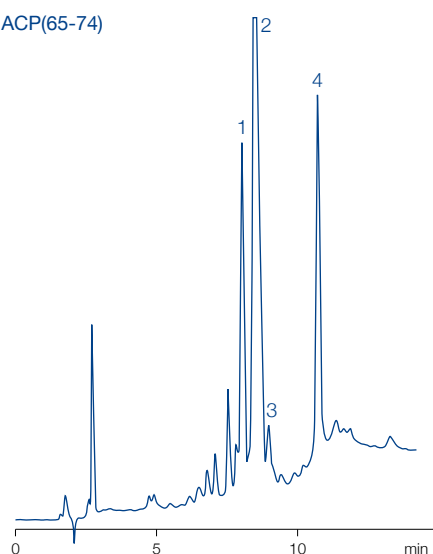
- Polystyrolharz quervernetzt mit Divinylbenzol, verfügbare Partikelgrößen 5 µm und 8 µm, lieferbare Porenweiten 100 Å und 300 Å
pH-Arbeitsbereich 1–13, max. Arbeitsdruck 180 bar
- Engporeige Säulen zur Reversed Phase Trennung von kleinen Molekülen wie Pharmaka mit basischen Eigenschaften, z. B. organische Heterozyklen; auch geeignet zur Trennung von Nucleosiden und Nucleotiden bis 5000 Dalton; erlauben sowohl Gradienten- als auch isokratische Elution
- Weitporeige Säulen werden besonders zur Trennung großer Biomoleküle empfohlen, höhere Untergrundhydrophobizität im Vergleich zu Kieselgelphasen

Analyse des synthetischen Acyl-Carrier-Proteins ACP(65-74)

MN Appl. Nr. 108500

Säule: 150 x 4,6 mm NUCLEOGEL® RP 100-8
 Eluant: A) 0,1 % TFA in Acetonitril – Wasser (1:99, v/v)
 B) 0,1 % TFA in Acetonitril – Wasser (99:1, v/v)
 10–60 % B in 20 min
 Flussrate: 1 mL/min
 Detektion: UV, 220 nm

Peaks:
 1. ACP(66-74)(H-Gln)
 2. ACP(65-74)
 3. ACP(66-74)(Glp)
 4. Thioanisol

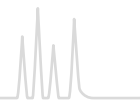


Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser

| ID | Länge → 50 mm | 150 mm | 250 mm | Vorsäulen* |
|---|------------------|--------|--------|------------|
| NUCLEOGEL® RP 100-5 Partikelgröße 5 µm, Porenweite 100 Å | | | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | | | |
| 4,6 mm | | 719454 | 719455 | 719542 |
| NUCLEOGEL® RP 100-8 Partikelgröße 8 µm, Porenweite 100 Å | | | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | | | |
| 4,6 mm | | 719456 | 719520 | 719542 |
| NUCLEOGEL® RP 300-5 Partikelgröße 5 µm, Porenweite 300 Å | | | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | | | |
| 4,6 mm | 719459 | | | 719542 |
| NUCLEOGEL® RP 300-8 Partikelgröße 8 µm, Porenweite 300 Å | | | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | | | |
| 4,6 mm | 719460 | | | 719542 |

* Valco-Typ Vorsäulen sind 5 x 3 mm groß und erfordern Vorsäulenhalter B, REF 719539, siehe Seite 240.
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



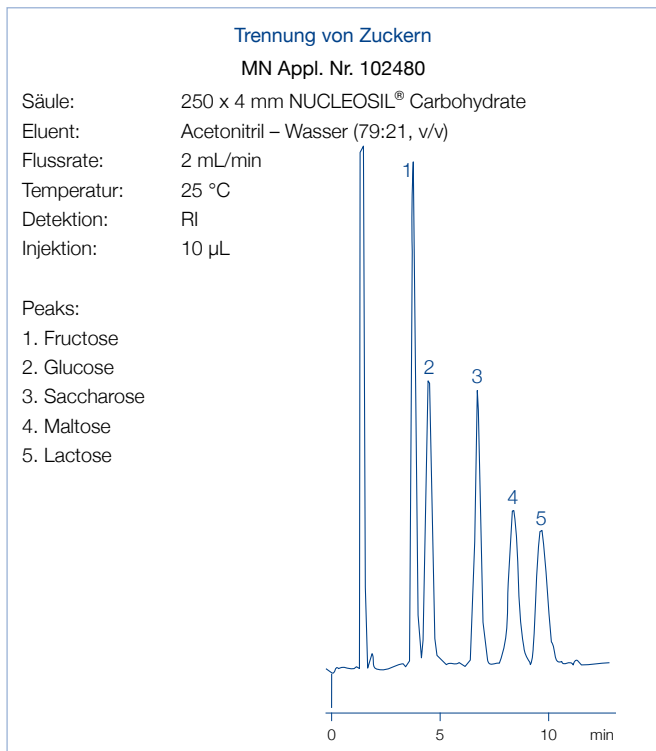
NUCLEOSIL® Carbohydrate Trennung von Mono- und Disacchariden · USP L8

🔧 Technische Daten:

- Matrix: NUCLEOSIL® Kieselgel mit Aminomodifizierung, Partikelgröße 10 µm

✅ Empfohlene Anwendung:

- RP-Trennung von Mono- und Disacchariden



Bestellinformation

Eluent in der Säule Acetonitril – Wasser (79:21, v/v)

| ID | Länge → 250 mm | EC-Vorsäulen* |
|--------------------------------|-------------------|---------------|
| NUCLEOSIL® Carbohydrate | | |
| Analytische EC-Säulen | | |
| 4 mm | 720905.40 | 721170.30 |

* EC 4/3 Vorsäulen für EC-Säulen mit 4 mm ID werden mit dem Column-Protection-System-Vorsäulenhalter (REF 718966) angeschlossen (siehe Seite 241). Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



NUCLEOGEL® SUGAR 810 Trennung von Zuckern · USP L17 (H-Form) · USP L19 (Ca-Form)

Technische Daten:

- Sulfonierte Polystyrol-Divinylbenzol-Harze in verschiedenen ionischen Formen; durch ein von NUCLEOGEL® SUGAR Säulen verschiedenes Selektivitätsmuster erweitert sich der Anwendungsbereich deutlich
- Trennmechanismen: Ionenausschluss, Ionenaustausch, Größenausschluss, Ligandenaustausch sowie NP- und RP-Chromatographie

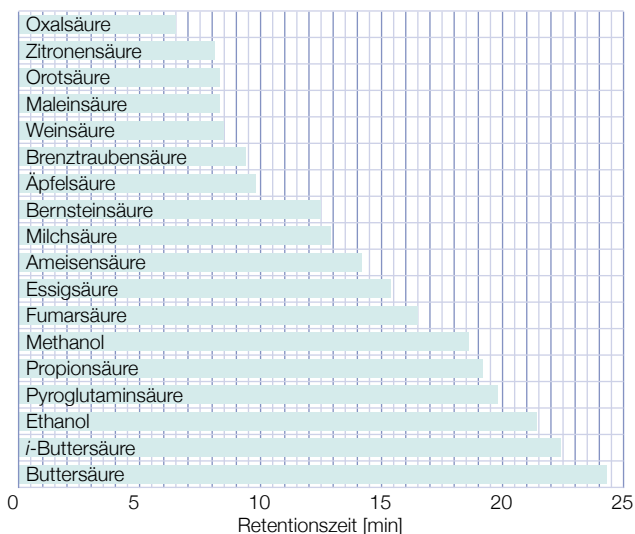
Empfohlene Anwendung:

- H⁺ Form:
Trennung von Zuckern, Zuckeralkoholen und organischen Säuren
Eluent in der Säule 5 mmol/L H₂SO₄
- Ca²⁺ Form:
Trennung von Mono-, Di- und Oligosacchariden
Eluent in der Säule Wasser

Organische Säuren und Alkohole

MN Appl. Nr. 113870

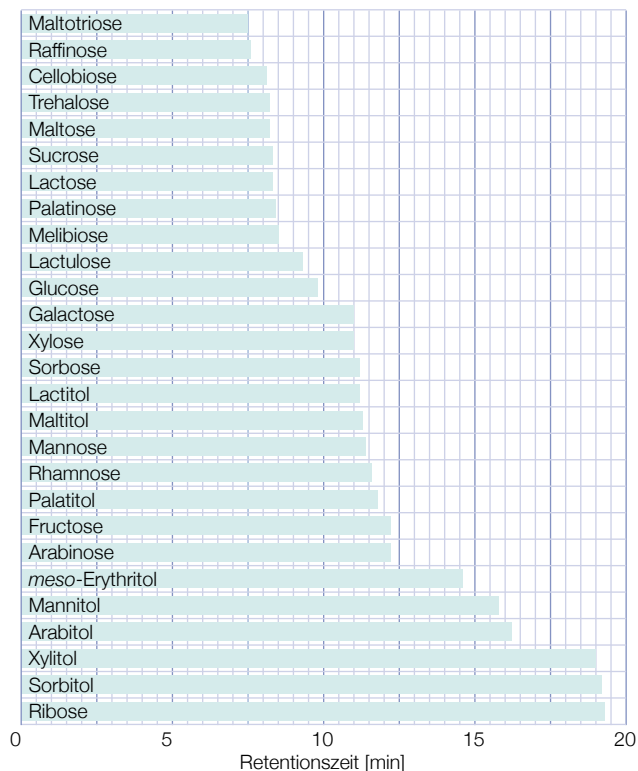
Säule: 300 x 7,8 mm NUCLEOGEL® SUGAR 810 H
 Eluent: 5 mmol/L H₂SO₄
 Flussrate: 0,6 mL/min
 Temperatur: 35 °C
 Detektion: RI
 Injektion: 5 µL



Zucker und Zuckeralkohole

MN Appl. Nr. 114160

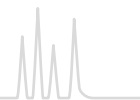
Säule: 300 x 7,8 mm NUCLEOGEL® SUGAR 810 Ca
 Eluent: Wasser
 Flussrate: 0,6 mL/min
 Temperatur: 85 °C
 Detektion: RI



Bestellinformation

| ID | Länge → 300 mm | Vorsäulen* |
|---|-------------------|------------|
| NUCLEOGEL® SUGAR 810 H Eluent in der Säule 5 mmol/L H ₂ SO ₄ | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
| 7,8 mm | 719574 | 719575 |
| NUCLEOGEL® SUGAR 810 Ca Eluent in der Säule Wasser | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
| 7,8 mm | 719570 | 719571 |

* NUCLEOGEL® SUGAR 810 Vorsäulen sind 30 x 4 mm groß und erfordern den CC-Säulenhalter 30 mm (REF 721823)
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück



NUCLEOGEL® ION 300 OA / SUGAR

Trennung von Zuckern · USP L17 (H-Form) · USP L19 (Ca-Form) · USP L34 (Pb-Form) · USP L58 (Na-Form)

Technische Daten:

- Sulfonierte sphärische PS-DVB-Harze in verschiedenen ionischen Formen; mittlere Partikelgröße 10 µm, Porenweite 100 Å
- Trennmechanismen: sterischer Ausschluss, Ligandenaustausch und Verteilungseffekte, wobei meist Ligandenaustausch die dominierende Kraft ist, da die hydratisierten Metallionen intensiv mit den Hydroxylgruppen der Probenmoleküle wechselwirken. Die Intensität dieser Wechselwirkungen nimmt in der Reihenfolge Pb > Ca > Na ab.
- Empfohlene Arbeitstemperatur: 60–95 °C; maximaler Druck 70 bar

Empfohlene Anwendung:

- NUCLEOGEL® ION 300 OA:
H⁺ Form zur Trennung von Zuckern, Alkoholen, organischen Säuren
Eluent in der Säule 5 mmol/L H₂SO₄
- NUCLEOGEL® SUGAR:
Ca²⁺ Form: Trennung von Mono- und Disacchariden, Zuckeralkoholen
Pb²⁺ Form: Trennung von Mono- und Disacchariden aus Lebensmitteln und biologischen Proben
Na⁺ Form: Trennung von Oligosacchariden aus Stärkehydrolysaten und Lebensmitteln
Eluent in der Säule für Ca-, Na- und Pb-Phasen: Wasser + 0,02 % Azid

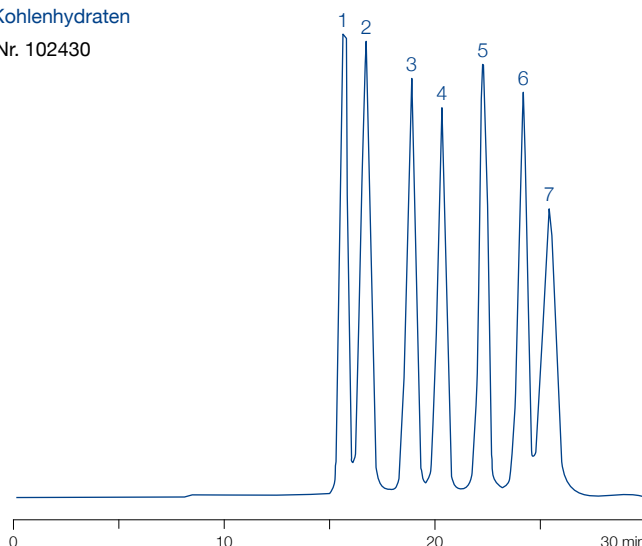
Trennung von Kohlenhydraten

MN Appl. Nr. 102430

Säule: 300 x 7,8 mm NUCLEOGEL® SUGAR Pb
 Eluent: entionisiertes Wasser
 Flussrate: 0,4 mL/min
 Temperatur: 80 °C
 Detektion: RI

Peaks:

1. Sucrose
2. Maltose
3. Glucose
4. Xylose
5. Galactose
6. Arabinose
7. Mannose



Bestellinformation

| ID | Länge → 300 mm | Vorsäulen* |
|--|-------------------|------------|
| NUCLEOGEL® ION 300 OA Eluent in der Säule 5 mmol/L H ₂ SO ₄ | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
| 7,8 mm | 719501 | 719537 |
| NUCLEOGEL® SUGAR Ca Eluent in der Säule Wasser + 0,02 % Azid | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
| 6,5 mm | 719531 | 719535 |
| NUCLEOGEL® SUGAR Pb Eluent in der Säule Wasser + 0,02 % Azid | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
| 7,8 mm | 719530 | 719534 |
| NUCLEOGEL® SUGAR Na Eluent in der Säule Wasser + 0,02 % Azid | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | |
| 7,8 mm | 719532 | 719536 |

* Valco-Typ Vorsäulen sind 21 x 4 mm groß und erfordern den Vorsäulenhalter C, REF 719538, siehe Seite 240.
 Säulen in Packungen à 1, Vorsäulen in Packungen à 2 Stück

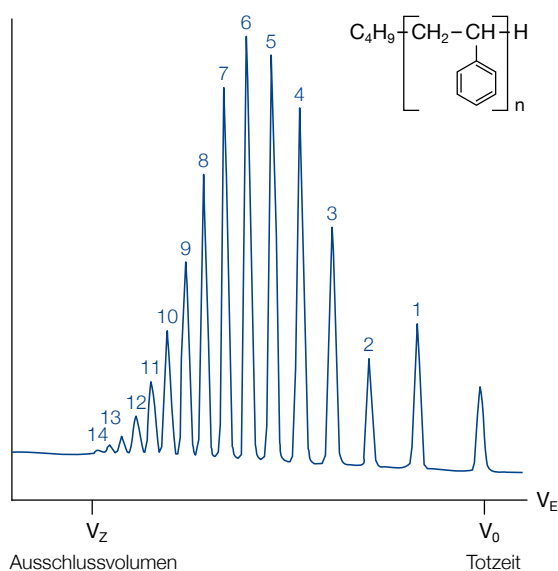


NUCLEOGEL® GPC für die GPC wasserunlöslicher Substanzen

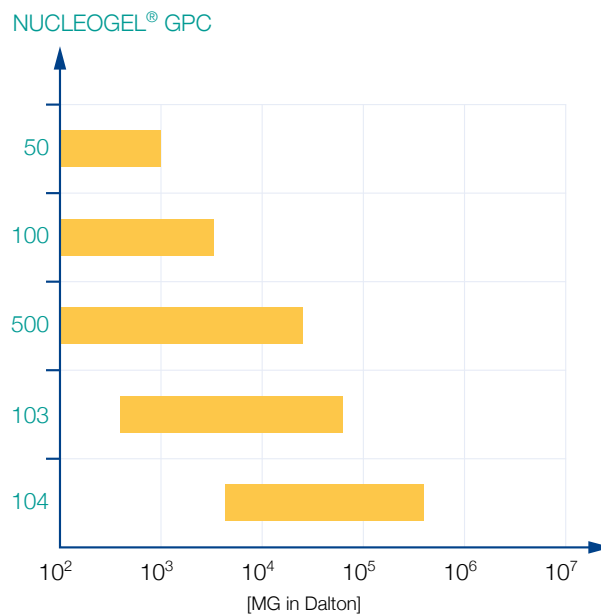
Technische Daten:

- Weitgehend quervernetzte makroporöse, sphärische Polystyrol-Divinylbenzol-Polymermatrix mit guter mechanischer Stabilität

Chromatogramm eines Styrololigomers



Arbeitsbereiche für Polystyrol

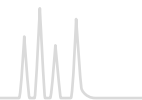


Bestellinformation

Eluent in der Säule Toluol

| Phase | Ausschlussgrenze [kDalton] | Anwendung | Säule 300 x 7,7 mm |
|------------------------------|----------------------------|-----------|---|
| 5 µm Partikelgröße | | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | | |
| | NUCLEOGEL GPC 50 | 2 | niedrig-molekulare organische Verbindungen 719402 |
| | NUCLEOGEL GPC 100 | 4 | Oligomere, Öle 719403 |
| | NUCLEOGEL GPC 500 | 25 | niedrig-molekulare Polymere 719404 |
| | NUCLEOGEL GPC 103 | 60 | niedrig-molekulare Polymere 719405 |
| | NUCLEOGEL GPC 104 | 500 | Polymere bis 500 kDalton 719406 |
| | | | Vorsäulen 50 x 7,7 mm 719409 |
| 10 µm Partikelgröße | | | |
| Analytische Valco-Typ Säulen | | | |
| | NUCLEOGEL GPC 50 | 2 | niedrig-molekulare organische Verbindungen 719410 |
| | NUCLEOGEL GPC 100 | 4 | Oligomere, Öle 719411 |
| | NUCLEOGEL GPC 500 | 25 | niedrig-molekulare Polymere 719412 |
| | NUCLEOGEL GPC 103 | 60 | niedrig-molekulare Polymere 719413 |
| | NUCLEOGEL GPC 104 | 500 | Polymere bis 500 kDalton 719414 |
| | | | Vorsäulen 50 x 7,7 mm 719418 |

Säulen und Vorsäulen in Packungen à 1 Stück



EC-Standardsäulenhardware für die analytische HPLC / UHPLC



- Analytisches Säulensystem, das aus Edelstahl gefertigt wird
M8 Außengewinde an beiden Enden; Fittingadapter mit Sintermetallscheibe; Säulenköpfe SW 12 mit Innengewinde M8 x 0,75 und UNF 10-32 (= 1/16" Anschluss)
- Die EC-Säulenhardware garantiert eine Druckstabilität von 1200 bar und ist somit für den Einsatz im UHPLC-Bereich (ultra fast HPLC) und alle modernen HPLC-Geräte problemlos geeignet.
- Als „Screw-on“ Vorsäulensystem empfehlen wir das Column Protection System für die Verwendung mit EC Vorsäulenkartuschen mit 4 mm Länge.
- EC Vorsäulenkartuschen gepackt mit NUCLEODUR[®], NUCLEOSIL[®] sphärischen Kieselgelen und NUCLEOSHELL[®] sphärischen Core-Shell-Kieselgelpartikeln.

Lieferbare Standardabmessungen der EC-Säulen

| ID | Länge → | | | | | | | | | |
|--------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 20 mm | 30 mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 200 mm | 250 mm | 300 mm |
| 2 mm | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 mm | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 mm | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4,6 mm | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Bitte fragen Sie nach der Verfügbarkeit einzelner Phasen.

Hinweis: NUCLEODUR[®] und NUCLEOSHELL[®] Säulenköpfe dürfen nicht entfernt werden!

Vorsäulen für EC-Säulen

| EC-Säule mit ID | EC Vorsäule* |
|-----------------|--------------|
| 2 mm | 4/2 |
| 3 mm | 4/3 |
| 3 mm | 4/3 |
| 3 mm | 4/3 |

Packungseinheit je 3 Stück

* Informationen zum Column Protection System auf Seite 241

Für präparative Anwendungen bietet MN das sogenannte VarioPrep[®] Hardwaresystem an, das ab Seite 242 beschrieben wird.

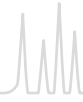
Valco-Typ Säulen



- Analytisches Säulensystem aus Edelstahl
- verfügbare Innendurchmesser: 4,6 mm ID (1/4" AD) und 7,7 mm (3/8" AD)
- Hauptsächlich verwendet bei NUCLEOGEN[®] und NUCLEOGEL[®] (siehe Seite 217)

Bestellinformation

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| Zubehör für Valco-Typ Säulen | | |
| Vorsäulenhalter B für 5 x 3 mm VA Vorsäulen | 1 | 719539 |
| Vorsäulenhalter C für 21 x 4 mm VA Vorsäulen | 1 | 719538 |



Column Protection System

Innovatives und universelles Vorsäulenhaltersystem



- Geeignet für alle analytischen HPLC-Säulen mit 1/16" Fittings
- Kartuschen gefüllt mit speziellen NUCLEODUR®, NUCLEOSIL® und NUCLEOSHELL® HPLC Sorbentien
- Idealer Schutz für Ihre analytische HPLC-Säule
→ deutlich verlängerte Standzeit
- Minimiertes Totvolumen → geeignet für die Ultra-fast HPLC (UHPLC)
- Spezielle Ferrules → Druckstabilität bis 1300 bar (18 850 psi)
- Visuelle Verschmutzungskontrolle
→ rechtzeitiges Austauschen der Vorsäule
- Passende Vorsäulen mit 4 mm Länge, 2 mm ID (für Hauptsäulen mit 2 mm ID) bzw. 3 mm ID (für Hauptsäulen mit 3, 4 und 4,6 mm)
- UNIVERSAL RP Vorsäulen passend zu allen HPLC-Säulen unter RP-Bedingungen

Inhalt des Column Protection System



| Bezeichnung | Packungseinheit | REF |
|---------------------|-----------------|--------|
| Vorsäulenhalter | 1 | 718966 |
| Kapillaren | 2 | |
| Ferrules | 3 | |
| Schraubenschlüssel | 2 | |
| Bedienungsanleitung | 1 | |

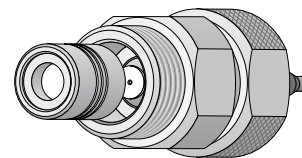
Bestellinformation

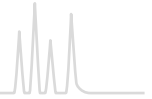
| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|-----------|
| Ersatzteile für das Column Protection System | | |
| Spezialferrule aus PEEK | 5 | 718967 |
| Verschraubung zur Hauptsäule inklusive einem O-Ring | 1 | 718968 |
| Stahlkapillare inklusive Anschlussschraube und Spezialferrule, 0,12 mm ID | 3 | 718969 |
| Stahlkapillare inklusive Anschlussschraube und Spezialferrule, 0,18 mm ID | 3 | 718971 |
| Ersatzschraubenschlüssel (12 mm und 14 mm) | 1 | 718970 |
| EC 4/2 UNIVERSAL RP Vorsäule (für Säulen mit 2 mm ID) | 3 | 728777.20 |
| EC 4/2 UNIVERSAL RP Vorsäule (für Säulen mit 2 mm ID), Vorteilspack | 9 | 728778.20 |
| EC 4/3 UNIVERSAL RP Vorsäule (für Säulen mit 3, 4 und 4,6 mm ID) | 3 | 728777.30 |
| EC 4/3 UNIVERSAL RP Vorsäule (für Säulen mit 3, 4 und 4,6 mm ID), Vorteilspack | 9 | 728778.30 |

Visuelle Verschmutzungskontrolle

Die Vorsäulenkartuschen sind mit einem speziellen Filtergewebe ausgestattet:

- Wenn dieses silberne Spezial-Gewebe verunreinigt ist (hellere bzw. dunklere Ablagerungen oder Verfärbungen), ist es ratsam die Vorsäulenkartusche zu ersetzen.
- Bei farblosen Verunreinigungen ersetzen Sie die Vorsäulenkartusche, wenn der Druck steigt oder die chromatographische Leistung abnimmt.





VarioPrep (VP) Säulen für die präparative HPLC



- Säulensystem für die präparative HPLC, gefertigt aus Edelstahl mit zwei justierbaren Endfittings, z. B. für häufiges Spülen unter Flussumkehr
- Erlaubt den Ausgleich von Totvolumen, das nach einiger Betriebszeit am Säulenkopf entstehen kann, ohne die Säule öffnen zu müssen
- Können mit allen NUCLEODUR® und NUCLEOSIL® sphärischen Kieselgelelen gepackt werden

Lieferbare Standardabmessungen der VarioPrep Säulen mit axial justierbaren Endfittings

| Aufbau des Endfittings | ID | Länge → | | Länge → | | | | | | |
|------------------------|----|---------|--------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 10* mm | 15* mm | 50 mm | 75 mm | 100 mm | 125 mm | 150 mm | 250 mm | 500 mm |
| | 8 | + | | + | | + | + | + | + | |
| | 10 | | | + | | + | + | + | + | |
| | 16 | + | | + | | + | + | + | + | |
| | 21 | | | + | + | + | + | + | + | |
| | 32 | | + | | | + | | + | + | |
| | 40 | | | + | | + | + | + | + | + |
| | 50 | | + | | | + | | + | + | |
| | 80 | | | | | | | | + | + |

* 10 x 8, 10 x 16, 15 x 32 und 15 x 50 mm ID Säulen werden als Vorsäulen benutzt und erfordern entsprechende Halter, siehe Seite 243.

Installation des EC-Vorsäulenadapters

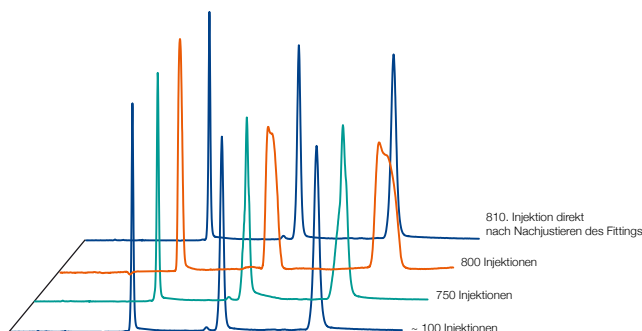


Nachjustieren des Fittings

Durch eine spezielle Packtechnik werden VarioPrep Säulen mit einer hohen Packqualität und Packdichte gefertigt (1). Sollte sich dennoch durch starke chemische oder mechanische Beanspruchung des Säulenmaterials das Sorbensbett senken (2; orangefarbener Hohlraum),

kann durch Nachjustieren des VarioPrep Säulenfittings (3; Drehen der Überwurfmutter am Säuleneingang) das Totvolumen der Säule beseitigt werden (4). Die Leistung der VarioPrep-Säule wird vollkommen wiederhergestellt und ihre Lebensdauer deutlich verlängert.

Wiederherstellung der Säulenleistung



Wiederherstellung der VarioPrep Säulenleistung

- Leichte Peakverbreiterung und Deformation nach 800 Injektionen unter stark beanspruchenden Bedingungen (pH 11; 50 °C; Probe in DMSO)
- Nachjustieren des Säulenfittings stellt die Säulenleistung wieder her und verlängert die Lebensdauer der Säule beträchtlich.



Das robuste Vorsäulensystem für die (semi-) präparative HPLC



- ① VP 15/32 für 32 und 40 mm ID Säulen
- ② VP 10/16 für 16 und 21 mm ID Säulen
- ③ VP 10/8 für 8 und 10 mm ID Säulen
- ④ VP 15/50 für ≥ 50 mm ID Säulen

- Handhabung und Kartuschenwechsel einfach und praktisch
- Robuste Hardware
- Frei rotierende Kolbenfittings – geringer O-Ringabrieb
- Preisgünstige Kartuschen
- Minimalinvasiv / keine Störung der Trenneffizienz der Hauptsäule
- Niedriger Rückdruck
- Einsetzbar bei Drücken bis 400 bar

Säulenperformance ohne und mit Vorsäule

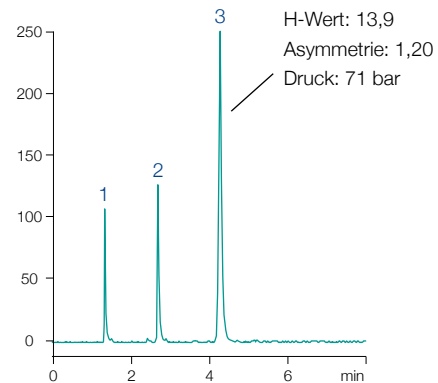
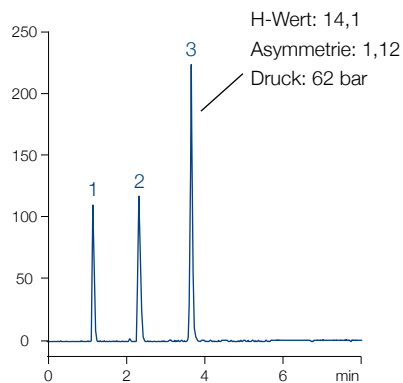
Säulen: 125 x 16 mm NUCLEODUR® C₁₈ HTec, 5 μ m
 125 x 16 mm NUCLEODUR® C₁₈ HTec, 5 μ m + 10 x 16 mm NUCLEODUR® C₁₈ HTec Vorsäule

Eluent: Acetonitril – Wasser (80:20, v/v)

Flussrate: 16 mL/min

Temperatur: 22 °C

- Peaks:
1. Phenol
 2. Naphthalin
 3. Anthracen



Die Verwendung von VarioPrep Vorsäulen bietet idealen Schutz der Hauptsäule – Symmetrie, Druck und Retention bleiben nahezu gleich.

Technische Daten

• 1/16" Gewinde • frei rotierende Kolbenfittings – geringer O-Ringabrieb • Edelstahl

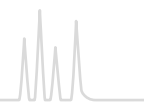
| Vorsäulenkartusche | Halter REF | Halter ID | Empfohlen für Säulen-ID | Bevorzugter Kapillar-ID | Typische Flussrate |
|--------------------|------------|-----------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| VP 10/8 | 718251 | 8 mm | 8 und 10 mm ID | 0,17 und 0,25 mm | 1–12 mL/min |
| VP 10/16 | 718256 | 16 mm | 16 und 21 mm ID | 0,17, 0,25 und 0,5 mm | 2–32 mL/min |
| VP 15/32 | 718253 | 32 mm | 32 und 40 mm ID | 0,25, 0,5 und 1,0 mm | 5–150 mL/min |
| VP 15/50 | 718255 | 50 mm | ≥ 50 mm ID | 0,5 und 1,0 mm | 20–250 mL/min |

Bestellinformation

Vorsäulenhalter für VarioPrep-Säulen

| | VP Vorsäulen für VarioPrep-Säulen mit ID → | | | | Packungseinheit Vorsäulen | Ersatz-O-Ring Packung à 2 St. | Halter | |
|----|--|-----------|-----------|--------------|---------------------------|-------------------------------|--------|--------|
| | 8, 10 mm | 16, 21 mm | 32, 40 mm | ≥ 50 mm | | | ID | REF |
| VP | 10/8 | | | | 2 | 718975 | 8 mm | 718251 |
| VP | | 10/16 | | | 2 | 718976 | 16 mm | 718256 |
| VP | | | 15/32 | | 1 | 718977 | 32 mm | 718253 |
| VP | | | | 15/50 | 1 | 718978 | 50 mm | 718255 |

Die REF-Nummern der VP-Vorsäulenkartuschen finden Sie bei den jeweiligen NUCLEODUR® und NUCLEOSIL® Phasen.



Zubehör für HPLC-Säulen aus Edelstahl



- HPLC-Säulen aus Edelstahl sind die am häufigsten verwendeten Säulen.
- Der Werkstoff ist korrosionsbeständig, druckstabil und lässt sich leicht mechanisch bearbeiten.

Bestellinformation

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|--------|
| Kapillarzubehör | | |
| 1/16" Verschlusschraube, Kunststoff | 4 | 718582 |
| 1/16" Anschlusschraube für 1/16" Kapillarrohr | 5 | 718583 |
| 1/16" Ferrule | 5 | 718584 |
| Kapillarverbindungsstücke | | |
| Typ 1: 100 mm x 1/16" x 0,25 mm | 1 | 718637 |
| Typ 2: 100 mm x 1/16" x 0,12 mm | 1 | 719489 |
| Schneidezange für 1/16" Kapillarrohr | 1 | 706290 |

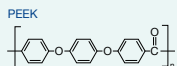
Zubehör für EC-Säulen siehe Seite 241, Zubehör für VarioPrep Säulen finden Sie auf Seite 243.



SPE Zubehör zur Probenvorbereitung, wie z. B. CHROMABOND® Vakuumkammern finden Sie ab Seite 66.



PEEK Zubehör



• PEEK (= Polyetheretherketon) ist ein Hochleistungspolymer aus der Gruppe der Polyaryletherketone (PAEK), das bezüglich seiner chemischen Beständigkeit und seiner hohen mechanischen Stabilität alle Forderungen erfüllt, die an eine HPLC-Säule gestellt werden. In einigen Anwendungsbereichen der HPLC, wie z. B. in der Ionenchromatographie und der Chromatographie von Biopolymeren erfüllt PEEK die Anforderungen an einen Nichtmetall-Werkstoff.

• Alle Verschraubungen können von Hand angezogen werden.

Bestellinformation

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| PEEK Fittings | | |
| 1/16" PEEK Fingertight Fitting, 1teilige Kombination von Nut + Ferrule | 1 | 718770 |
| 1/16" PEEK Fingertight Nut | 1 | 718771 |
| 1/16" PEEK Ferrule für REF 718771 | 1 | 718772 |
| 1/16" PEEK Doppelferrule | 1 | 718775 |



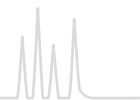
| | | | |
|---|---|--------|--|
| 1/16" PEEK Verbindungsstück, beide Seiten Innengewinde, ausgerüstet mit 2 Fingertight Nuts und Doppelferrules | 1 | 718766 | |
| 1/16" PEEK Verbindungsstück, beide Seiten Innengewinde, jedoch ohne Nuts und ohne Ferrules | 1 | 718767 | |
| 1/16" PEEK Verbindungsstück, beide Seiten Außengewinde | 1 | 718768 | |

| AD | ID [mm] | Länge | Packungseinheit | REF |
|--------------------------------|---------|-------|-----------------|--------|
| PEEK Standardkapillaren | | | | |
| 1/16" | 0,13 | 1 m | 1 | 718765 |
| 1/16" | 0,17 | 1 m | 1 | 718760 |
| 1/16" | 0,25 | 1 m | 1 | 718761 |
| 1/16" | 0,5 | 1 m | 1 | 718762 |
| 1/16" | 0,75 | 1 m | 1 | 718763 |

| Beschreibung | Packungseinheit | REF |
|--------------|-----------------|-----|
|--------------|-----------------|-----|

Werkzeug für PEEK-Kapillaren

| | | | |
|---|---|--------|--|
| Guillotine-Schneider für PEEK- und PTFE-Kapillaren | 1 | 718769 | |
| Clean-Cut Schneider für verschiedene Kapillaraußendurchmesser | 1 | 718755 | |



Grundlagen der präparativen HPLC

Im Prinzip gelten für die präparative HPLC dieselben Regeln wie für die analytische HPLC. Jedoch unterscheiden sich die beiden deutlich durch ihre Zielsetzung. Das Ziel einer analytischen HPLC ist die möglichst vollständige Auftrennung der Einzelkomponenten eines Gemisches mit anschließender Peakidentifizierung. Im Gegensatz hierzu heißt die Zielsetzung der präparativen HPLC Isolierung des gewünschten Produktes in definierter Reinheit, in maximaler Menge bei kostengünstiger Arbeitsweise.

Anspruch an einer präparativen Trennung

- Durchsatz
- Reinheit
- Ausbeute

Upscaling-Tabelle für gängige MN-Säulendimensionen



| ID x Länge [mm] | 4 x 250 | 8 x 250 | 10 x 250 | 16 x 250 | 21 x 250 | 32 x 250 | 40 x 250 | 50 x 250 | 80 x 250 |
|----------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Linearer Scale-Up Faktor | 1 | 4 | 6,25 | 16 | 27,6 | 64 | 100 | 156,3 | 400 |
| Typische Probenmenge* [mg] | 0,02–2 | 0,08–8 | 0,13–13 | 0,3–35 | 0,6–60 | 1,3–130 | 2–210 | 3–350 | 10–850 |
| Typischer Fluss [mL/min] | 0,5–1,5 | 2–6 | 3–9 | 8–24 | 14–40 | 32–96 | 50–150 | 80–250 | 200–600 |

* bezogen auf RP-Material; die hier angegebenen Maximalmengen sind natürlich immer abhängig vom Trennproblem und der Probenzusammensetzung. In einigen Fällen kann schon die Hälfte dieser Angabe zu einer drastischen Überladung führen, in anderen Fällen führt die maximale Menge noch zu akzeptablen Trennungen.

NUCLEODUR[®] Packungsmaterialien

- Völlig sphärisches hochreines Kieselgel
- Porenweite 110 Å, Porenvolumen 0,9 mL/g, Oberfläche (BET) 340 m²/g, Dichte 0,47 g/mL, druckstabil bis 600 bar
- Größere Partikel für präparative Anwendungen

Bestellinformation

| Phase | Endcapped | Kohlenstoffgehalt | Partikelgröße | Packung à 100 g | Packung à 1000 g |
|--|-----------|-------------------|---------------|-----------------|------------------|
| NUCLEODUR[®] C₁₈ HTec Premium-Octadecylphasen (siehe Seite 170) | | | | | |
| NUCLEODUR [®] C ₁₈ HTec, 7 µm | ja | 18 % C | 7 µm | 713831.0100 | 713831.1 |
| NUCLEODUR [®] C ₁₈ HTec, 10 µm | ja | 18 % C | 10 µm | 713832.0100 | 713832.1 |
| NUCLEODUR[®] C₁₈ ec Standard-Octadecylphasen (siehe Seite 173) | | | | | |
| NUCLEODUR [®] 100-10 C ₁₈ ec | ja | 17,5 % C | 10 µm | 713611.0100 | 713611.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-12 C ₁₈ ec | ja | 17,5 % C | 12 µm | 713618.0100 | 713618.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-16 C ₁₈ ec | ja | 17,5 % C | 16 µm | 713621.0100 | 713621.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-20 C ₁₈ ec | ja | 17,5 % C | 20 µm | 713601.0100 | 713601.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-30 C ₁₈ ec | ja | 17,5 % C | 30 µm | 713631.0100 | 713631.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-50 C ₁₈ ec | ja | 17,5 % C | 50 µm | 713550.0100 | 713550.1 |
| Unmodifiziertes NUCLEODUR[®] SiOH Kieselgel (siehe Seite 182) | | | | | |
| NUCLEODUR [®] 100-10 | | | 10 µm | 713610.0100 | 713610.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-12 | | | 12 µm | 713615.0100 | 713615.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-16 | | | 16 µm | 713620.0100 | 713620.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-20 | | | 20 µm | 713600.0100 | 713600.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-30 | | | 30 µm | 713630.0100 | 713630.1 |
| NUCLEODUR [®] 100-50 | | | 50 µm | 713551.0100 | 713551.1 |



POLYGOSIL[®] Packungsmaterialien

- Gebrochenes Kieselgel für analytische Anwendungen
- pH-Stabilität 2–8

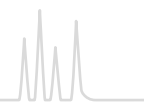
Physikalische Eigenschaften von unmodifizierten POLYGOSIL[®] Materialien

| Phase | Porenweite | Porenvolumen | Oberfläche (BET) | Dichte | Druckstabilität |
|-----------------------------|------------|--------------|-----------------------|-----------|-----------------|
| POLYGOSIL [®] 60 | 60 Å | 0,75 mL/g | 350 m ² /g | 0,45 g/mL | 600 bar |
| POLYGOSIL [®] 100 | 100 Å | 1 mL/g | 280 m ² /g | 0,35 g/mL | 400 bar |
| POLYGOSIL [®] 300 | 300 Å | 0,8 mL/g | 100 m ² /g | 0,45 g/mL | 400 bar |
| POLYGOSIL [®] 1000 | 1000 Å | 0,8 mL/g | 25 m ² /g | 0,45 g/mL | 300 bar |

Die Modifizierung von POLYGOSIL[®] folgt den selben Verfahren wie bei NUCLEOSIL[®] Kieselgel

Bestellinformation

| Phase | Endcapped | Kohlenstoffgehalt | Porenweite | Partikelgröße | Packung à 10 g | Packung à 100 g |
|---|-----------|-------------------|------------|---------------|----------------|-----------------|
| Octadecylphasen $-(CH_2)_{17}-CH_3$ | | | | | | |
| POLYGOSIL [®] 60-5 C ₁₈ | ja | 12 % C | 60 Å | 5 µm | 711330.10 | 711330.100 |
| POLYGOSIL [®] 60-7 C ₁₈ | ja | 12 % C | 60 Å | 7 µm | 711340.10 | 711340.100 |
| POLYGOSIL [®] 60-10 C ₁₈ | ja | 12 % C | 60 Å | 10 µm | 711350.10 | 711350.100 |
| POLYGOSIL [®] 100-5 C ₁₈ | ja | 14 % C | 100 Å | 5 µm | 711560.10 | 711560.100 |
| POLYGOSIL [®] 100-7 C ₁₈ | ja | 14 % C | 100 Å | 7 µm | 711570.10 | 711570.100 |
| POLYGOSIL [®] 100-10 C ₁₈ | ja | 14 % C | 100 Å | 10 µm | 711580.10 | 711580.100 |
| POLYGOSIL [®] 300-7 C ₁₈ | ja | 4 % C | 300 Å | 7 µm | 711710.10 | 711710.100 |
| POLYGOSIL [®] 1000-7 C ₁₈ | ja | ~ 1 % C | 1000 Å | 7 µm | 711992.10 | 711992.100 |
| Octylphasen $-(CH_2)_7-CH_3$ | | | | | | |
| POLYGOSIL [®] 60-5 C ₈ | nein | 7 % C | 60 Å | 5 µm | 711300.10 | 711300.100 |
| POLYGOSIL [®] 60-7 C ₈ | nein | 7 % C | 60 Å | 7 µm | 711310.10 | 711310.100 |
| POLYGOSIL [®] 60-10 C ₈ | nein | 7 % C | 60 Å | 10 µm | 711320.10 | 711320.100 |
| Butylphasen $-(CH_2)_3-CH_3$ | | | | | | |
| POLYGOSIL [®] 300-7 C ₄ | ja | ~ 1 % C | 300 Å | 7 µm | 711680.10 | 711680.100 |
| POLYGOSIL [®] 1000-7 C ₄ | ja | < 1 % C | 1000 Å | 7 µm | 711991.10 | 711991.100 |
| Cyanophasen (Nitril) $-(CH_2)_3-CN$ | | | | | | |
| POLYGOSIL [®] 60-5 CN | | ~ 5 % C | 60 Å | 5 µm | 711380.10 | 711380.100 |
| POLYGOSIL [®] 60-10 CN | | ~ 5 % C | 60 Å | 10 µm | 711390.10 | 711390.100 |
| Aminophasen $-(CH_2)_3-NH_2$ | | | | | | |
| POLYGOSIL [®] 60-5 NH ₂ | | ~ 3 % C | 60 Å | 5 µm | 711360.10 | 711360.100 |
| POLYGOSIL [®] 60-10 NH ₂ | | ~ 3 % C | 60 Å | 10 µm | 711370.10 | 711370.100 |
| Dimethylaminophasen $-(CH_2)_3-N(CH_3)_2$ | | | | | | |
| POLYGOSIL [®] 60-5 N(CH ₃) ₂ | | ~ 3,5 % C | 60 Å | 5 µm | 711420.10 | 711420.100 |
| POLYGOSIL [®] 60-10 N(CH ₃) ₂ | | ~ 3,5 % C | 60 Å | 10 µm | 711430.10 | 711430.100 |
| Unmodifiziertes Kieselgel SiOH | | | | | | |
| POLYGOSIL [®] 60-5 | | | 60 Å | 5 µm | 711010.10 | 711010.100 |
| POLYGOSIL [®] 60-7 | | | 60 Å | 7 µm | 711280.10 | 711280.100 |
| POLYGOSIL [®] 60-10 | | | 60 Å | 10 µm | 711020.10 | 711020.100 |
| POLYGOSIL [®] 100-5 | | | 100 Å | 5 µm | 711510.10 | 711510.100 |
| POLYGOSIL [®] 100-7 | | | 100 Å | 7 µm | 711520.10 | 711520.100 |
| POLYGOSIL [®] 100-10 | | | 100 Å | 10 µm | 711530.10 | 711530.100 |
| POLYGOSIL [®] 300-7 | | | 300 Å | 7 µm | 711600.10 | 711600.100 |
| POLYGOSIL [®] 1000-7 | | | 1000 Å | 7 µm | 711890.10 | 711890.100 |



POLYGOPREP Packungsmaterialien

- Gebrochenes Kieselgel für präparative Anwendungen
- pH-Stabilität 2–8

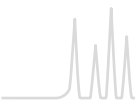
Physikalische Eigenschaften von unmodifizierten POLYGOPREP Materialien

| Phase | Porenweite | Porenvolumen | Oberfläche (BET) | Dichte | Druckstabilität |
|-----------------|------------|--------------|-----------------------|-----------|-----------------|
| POLYGOPREP 60 | 60 Å | 0,75 mL/g | 350 m ² /g | 0,45 g/mL | 600 bar |
| POLYGOPREP 100 | 100 Å | 1 mL/g | 280 m ² /g | 0,35 g/mL | 400 bar |
| POLYGOPREP 300 | 300 Å | 0,8 mL/g | 100 m ² /g | 0,45 g/mL | 400 bar |
| POLYGOPREP 1000 | 1000 Å | 0,8 mL/g | 35 m ² /g | 0,45 g/mL | 300 bar |

Die Modifizierung von POLYGOPREP folgt den selben Verfahren wie bei NUCLEOSIL® Kieselgel.

Bestellinformation

| Phase | Endcapped | Kohlenstoffgehalt | Porenweite | Partikelgröße | Packung à 100 g | Packung à 1 kg |
|---|-----------|-------------------|------------|---------------|-----------------|----------------|
| Octadecylphasen –(CH₂)₁₇–CH₃ | | | | | | |
| POLYGOPREP 60-12 C ₁₈ | nein* | 12 % C | 60 Å | 10–15 µm | 711009.100 | 711009.1000 |
| POLYGOPREP 60-20 C ₁₈ | nein* | 12 % C | 60 Å | 15–25 µm | 711031.100 | 711031.1000 |
| POLYGOPREP 60-30 C ₁₈ | nein* | 12 % C | 60 Å | 25–40 µm | 711480.100 | 711480.1000 |
| POLYGOPREP 60-50 C ₁₈ | nein* | 12 % C | 60 Å | 40–63 µm | 711500.100 | 711500.1000 |
| POLYGOPREP 60-80 C ₁₈ | nein* | 12 % C | 60 Å | 63–100 µm | 711011.100 | 711011.1000 |
| POLYGOPREP 60-130 C ₁₈ | nein* | 12 % C | 60 Å | 63–200 µm | 711590.100 | 711590.1000 |
| POLYGOPREP 100-12 C ₁₈ | nein* | 14 % C | 100 Å | 10–15 µm | 711018.100 | 711018.1000 |
| POLYGOPREP 100-20 C ₁₈ | nein* | 14 % C | 100 Å | 15–25 µm | 711019.100 | 711019.1000 |
| POLYGOPREP 100-30 C ₁₈ | nein* | 14 % C | 100 Å | 25–40 µm | 711032.100 | 711032.1000 |
| POLYGOPREP 100-50 C ₁₈ | nein* | 14 % C | 100 Å | 40–63 µm | 711021.100 | 711021.1000 |
| POLYGOPREP 300-12 C ₁₈ | ja | 4 % C | 300 Å | 10–15 µm | 711024.100 | 711024.1000 |
| POLYGOPREP 300-20 C ₁₈ | ja | 4 % C | 300 Å | 15–25 µm | 711025.100 | 711025.1000 |
| POLYGOPREP 300-30 C ₁₈ | ja | 4 % C | 300 Å | 25–40 µm | 711720.100 | 711720.1000 |
| POLYGOPREP 300-50 C ₁₈ | ja | 4 % C | 300 Å | 40–63 µm | 711730.100 | 711730.1000 |
| POLYGOPREP 1000-30 C ₁₈ | ja | ~ 1 % C | 1000 Å | 25–40 µm | 711028.100 | 711028.1000 |
| POLYGOPREP 1000-50 C ₁₈ | ja | ~ 1 % C | 1000 Å | 40–63 µm | 711029.100 | 711029.1000 |
| Octylphasen –(CH₂)₇–CH₃ | | | | | | |
| POLYGOPREP 60-12 C ₈ | nein* | 7 % C | 60 Å | 10–15 µm | 711007.100 | 711007.1000 |
| POLYGOPREP 60-20 C ₈ | nein* | 7 % C | 60 Å | 15–25 µm | 711008.100 | 711008.1000 |
| POLYGOPREP 60-30 C ₈ | nein* | 7 % C | 60 Å | 25–40 µm | 711470.100 | 711470.1000 |
| POLYGOPREP 60-50 C ₈ | nein* | 7 % C | 60 Å | 40–63 µm | 711490.100 | 711490.1000 |
| * Auf Anfrage können diese POLYGOPREP RP-Phasen gegen Aufpreis nachsilanisiert werden | | | | | | |
| Butylphasen –(CH₂)₃–CH₃ | | | | | | |
| POLYGOPREP 300-12 C ₄ | ja | ~ 1 % C | 300 Å | 10–15 µm | 711022.100 | 711022.1000 |
| POLYGOPREP 300-20 C ₄ | ja | ~ 1 % C | 300 Å | 15–25 µm | 711023.100 | 711023.1000 |
| POLYGOPREP 300-30 C ₄ | ja | ~ 1 % C | 300 Å | 25–40 µm | 711690.100 | 711690.1000 |
| POLYGOPREP 300-50 C ₄ | ja | ~ 1 % C | 300 Å | 40–63 µm | 711700.100 | 711700.1000 |
| POLYGOPREP 1000-30 C ₄ | ja | < 1 % C | 1000 Å | 25–40 µm | 711026.100 | 711026.1000 |
| POLYGOPREP 1000-50 C ₄ | ja | < 1 % C | 1000 Å | 40–63 µm | 711027.100 | 711027.1000 |
| Cyanophasen (Nitril) –(CH₂)₃–CN | | | | | | |
| POLYGOPREP 60-12 CN | | ~ 4,5 % C | 60 Å | 10–15 µm | 711015.100 | 711015.1000 |
| POLYGOPREP 60-20 CN | | ~ 4,5 % C | 60 Å | 15–25 µm | 711016.100 | 711016.1000 |
| POLYGOPREP 60-30 CN | | ~ 4,5 % C | 60 Å | 25–40 µm | 711017.100 | 711017.1000 |
| Aminophasen –(CH₂)₃–NH₂ | | | | | | |
| POLYGOPREP 60-12 NH ₂ | | ~ 3 % C | 60 Å | 10–15 µm | 711012.100 | 711012.1000 |
| POLYGOPREP 60-20 NH ₂ | | ~ 3 % C | 60 Å | 15–25 µm | 711013.100 | 711013.1000 |
| POLYGOPREP 60-30 NH ₂ | | ~ 3 % C | 60 Å | 25–40 µm | 711014.100 | 711014.1000 |

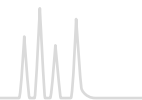


POLYGOPREP gebrochenes Kieselgel



Bestellinformation

| Phase | Porenweite | Partikelgröße | Packung à 100 g | Packung à 1 kg | Packung à 5 kg |
|--|------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|
| Unmodifiziertes POLYGOPREP Kieselgel SiOH | | | | | |
| POLYGOPREP 60-12 | 60 Å | 10–15 µm | | 711001.1000 | 711001.5000 |
| POLYGOPREP 60-20 | 60 Å | 15–25 µm | | 711240.1000 | 711240.5000 |
| POLYGOPREP 60-30 | 60 Å | 25–40 µm | | 711250.1000 | 711250.5000 |
| POLYGOPREP 60-50 | 60 Å | 40–63 µm | | 711260.1000 | 711260.5000 |
| POLYGOPREP 60-80 | 60 Å | 63–100 µm | | 711270.1000 | 711270.5000 |
| POLYGOPREP 60-130 | 60 Å | 63–200 µm | | 711037.1000 | 711037.5000 |
| POLYGOPREP 100-12 | 100 Å | 10–15 µm | | 711002.1000 | 711002.5000 |
| POLYGOPREP 100-20 | 100 Å | 15–25 µm | | 711003.1000 | 711003.5000 |
| POLYGOPREP 100-30 | 100 Å | 25–40 µm | | 711540.1000 | 711540.5000 |
| POLYGOPREP 100-50 | 100 Å | 40–63 µm | | 711550.1000 | 711550.5000 |
| POLYGOPREP 100-80 | 100 Å | 63–100 µm | | 711033.1000 | 711033.5000 |
| POLYGOPREP 100-130 | 100 Å | 63–200 µm | | 711034.1000 | 711034.5000 |
| POLYGOPREP 300-12 | 300 Å | 10–15 µm | 711004.100 | 711004.1000 | |
| POLYGOPREP 300-20 | 300 Å | 15–25 µm | 711610.100 | 711610.1000 | |
| POLYGOPREP 300-30 | 300 Å | 25–40 µm | 711620.100 | 711620.1000 | |
| POLYGOPREP 300-50 | 300 Å | 40–63 µm | 711630.100 | 711630.1000 | |
| POLYGOPREP 1000-12 | 1000 Å | 10–15 µm | 711035.100 | 711035.1000 | |
| POLYGOPREP 1000-20 | 1000 Å | 15–25 µm | 711036.100 | 711036.1000 | |
| POLYGOPREP 1000-30 | 1000 Å | 25–40 µm | 711005.100 | 711005.1000 | |
| POLYGOPREP 1000-50 | 1000 Å | 40–63 µm | 711006.100 | 711006.1000 | |



Kieselgel Sorbentien für die Niederdruck-Säulenchromatographie



- Kieselgel 60, Porenweite ~ 60 Å; Porenvolumen ~ 0,75 mL/g; spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g hochporöse, amorphe Kieselsäure in Form harter, opaleszierender Körner, hergestellt durch Fällung von Wasserglas mit Schwefelsäure
- Für höhere Ansprüche an die Leistung einer Säulenpackung empfehlen wir unser gebrochenes Kieselgel POLYGOPREP (siehe oben)
- FIA-Kieselgel für das Fluoreszenz-Indikator-Adsorptionsverfahren zur Bestimmung des Gehaltes an Kohlenwasserstoffgruppen bei der Prüfung flüssiger Brennstoff gemäß DIN 51791 und ASTM D 1319-58T
- Die FIA-Methode bestimmt gesättigte Kohlenwasserstoffe, Olefine und aromatische Kohlenwasserstoffe einer Probe chromatographisch durch Adsorption und Desorption in einer mit FIA-Kieselgel gefüllten Säule in Gegenwart eines Fluoreszenz-Farbstoff-Gemisches.

Bestellinformation

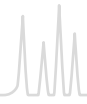
| Bezeichnung | Partikelgröße | 1 kg | 5 kg | 25 kg |
|-------------------------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Kieselgel 60, 0,015–0,04 mm | – | 815650.1 | 815650.5 | 815650.25 |
| Kieselgel 60, 0,025–0,04 mm | – | 815300.1 | 815300.5 | 815300.25 |
| Kieselgel 60, 0,04–0,063 mm | 230–400 mesh | 815380.1 | 815380.5 | 815380.25 |
| Kieselgel 60 M, 0,04–0,063 mm | 230–400 mesh | 815381.1 | 815381.5 | 815381.25 |
| Kieselgel 60, 0,05–0,1 mm | 130–270 mesh | 815390.1 | 815390.5 | 815390.25 |
| Kieselgel 60, 0,05–0,2 mm | 70–270 mesh | 815320.1 | 815320.5 | 815320.25 |
| Kieselgel 60, 0,063–0,2 mm | 70–230 mesh | 815330.1 | 815330.5 | 815330.25 |
| Kieselgel 60, < 0,063 mm | +230 mesh | 815400.1 | 815400.5 | 815400.25 |
| Kieselgel 60, < 0,08 mm | +190 mesh | 815310.1 | 815310.5 | 815310.25 |
| Kieselgel 60, 0,1–0,2 mm | 70–130 mesh | 815340.1 | 815340.5 | 815340.25 |
| Kieselgel 60, 0,2–0,5 mm | 35–70 mesh | 815350.1 | 815350.5 | 815350.25 |
| Kieselgel 60, 0,5–1,0 mm | 18–35 mesh | 815360.1 | 815360.5 | 815360.25 |
| Kieselgel FIA fein | 0,071–0,16 mm | 815410.1 | | |
| Kieselgel FIA grob | 0,071–0,63 mm | 815430.1 | | |

Aluminiumoxid

- Aluminiumoxide werden hergestellt durch Entwässerung verschiedener Aluminiumhydroxide, z. B. Hydrargillit zwischen 400 und 500 °C.
- Aktivitätsstufe I, Partikelgröße 50–200 µm, spezifische Oberfläche (BET) ~ 130 m²/g

Bestellinformation

| Bezeichnung | pH | 1 kg | 5 kg | 25 kg |
|--------------------------|--------------|----------|----------|-----------|
| Aluminiumoxid 90 basisch | pH 9,5 ± 0,3 | 815010.1 | 815010.5 | 815010.25 |
| Aluminiumoxid 90 neutral | pH 7 ± 0,5 | 815020.1 | 815020.5 | 815020.25 |
| Aluminiumoxid 90 sauer | pH 4 ± 0,3 | 815030.1 | 815030.5 | 815030.25 |



Kieselgur

- In der Natur vorkommende amorphe Kieselsäure fossilen Ursprungs, auch bekannt als Diatomeenerde, Bazillarienerde oder Diatomit; gereinigt für chromatographische Anwendungen
- Im Vergleich zu Kieselgel hat Kieselgur eine kleine Oberfläche mit geringer Aktivität → Anwendung in der Verteilungs-Chromatographie; imprägniert mit verschiedenen Substanzen (Paraffin, Siliconöl, Undecan) kann es für die RP-Chromatographie eingesetzt werden.
- Die folgenden Kieselgur-Qualitäten werden von Johns-Manville hergestellt. Sie sind eng klassifiziert mit einer homogenen Korngrößenverteilung und hoher Reinheit.
- Gepackte Säulen mit Kieselgur finden Sie unter CHROMABOND® XTR für die Flüssig-Flüssig-Extraktion, siehe Seite 64.

Bestellinformation

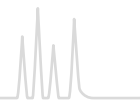
| Bezeichnung | rel. Klärfaktor | rel. Durchflussleistung | 1 kg | 5 kg |
|-------------------|-----------------|-------------------------|----------|----------|
| Filter-Cel® | 100 | 100 | 815510.1 | 815510.5 |
| Hyflo® Super-Cel® | 58 | 534 | 815530.1 | 815530.5 |
| Celite® 503 | 42 | 910 | 815540.1 | 815540.5 |
| Celite® 535 | 35 | 1269 | 815550.1 | 815550.5 |
| Celite® 545 | 32 | 1830 | 815560.1 | 815560.5 |

Florisil®

- Hartes körniges Magnesiumoxid-Kieselgel:
MgO 15,5 ± 0,5 % · SiO₂ 84,0 ± 0,5 % · Na₂SO₄ ≤ 1,0 %;
60/100 mesh
- Empfohlene Anwendung:
Probenvorbereitung (siehe Kapitel „Festphasenextraktion“ ab Seite 18)
- Aufreinigung von Pestizidrückständen, Trennung von chlorierten Pestiziden, Extraktion von Steroiden, Sexualhormonen, Antibiotika, Lipiden etc.

Bestellinformation

| Bezeichnung | Partikelgröße | 1 kg | 5 kg |
|-------------------------------|---------------|----------|----------|
| Florisil Standard 60/100 mesh | 0,15/0,25 mm | 815710.1 | 815710.5 |



Polyamid

- Polyamid 6 = ϵ -Polycaprolactam
der Trennmechanismus beruht hauptsächlich auf Wasserstoffbrücken
- Empfohlene Anwendung:
Trennung von phenolischen Verbindungen (z. B. Isolierung von Naturstoffen), Carbonsäuren, aromatischen Nitroverbindungen
- SPE-Säulen gepackt mit Polyamid siehe CHROMABOND® PA Seite 45.

Bestellinformation

| Bezeichnung | Partikelgröße | 1 kg | 5 kg |
|-----------------------------|---------------|----------|----------|
| Polyamid SC 6, < 0,07 mm | < 0,07 mm | 815610.1 | 815610.5 |
| Polyamid SC 6, 0,05–0,16 mm | 0,05–0,16 mm | 815620.1 | 815620.5 |
| Polyamid SC 6, 0,10–0,30 mm | 0,10–0,30 mm | 815600.1 | 815600.5 |

Unmodifizierte Cellulose

- Cellulose MN 100:
native faserförmige Cellulose, Standardqualität
Durchschnittspolymerisationsgrad 620–680, Faserlänge (85 %) 20–100 μm ,
spezifische Oberfläche nach Blaine ~ 6500 cm^2/g
Glührückstand bei 850 °C < 10000 ppm, < 20 ppm Fe,
< 5 ppm Cu, < 7 ppm P, CH_2Cl_2 -Extrakt < 0,20 %
- Cellulose MN 2100:
native faserförmige Cellulose, gereinigte Qualität (mit verschiedenen Eluenten gewaschen)
Durchschnittspolymerisationsgrad 620–680, Faserlänge (85 %) 20–75 μm ,
spezifische Oberfläche nach Blaine ~ 5500 cm^2/g
Glührückstand bei 850 °C < 1000 ppm, < 2 ppm Fe,
< 1 ppm Cu, < 2 ppm P, CH_2Cl_2 -Extrakt < 0,15 %
- Qualität MN 2100ff ist eine entfettete Cellulose MN 2100 mit einem CH_2Cl_2 -Extrakt < 0,02 %

Bestellinformation

| Bezeichnung | 1 kg | 5 kg | 25 kg |
|---|----------|----------|-----------|
| Cellulose MN 100 | 815050.1 | 815050.5 | 815050.25 |
| Cellulose MN 2100 | 815060.1 | 815060.5 | 815060.25 |
| Cellulose MN 2100ff (Cellulose MN 2100 entfettet) | 815070.1 | | |



MACHEREY-NAGEL

FilterFinder · einfacher Umstieg auf erstklassige Filter

So einfach geht es:

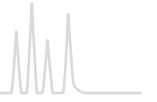
1. Gewohnten Hersteller auswählen
2. Gewohnte Artikelnummer auswählen
3. Suche starten

Der FilterFinder ermittelt sofort die passende Artikelnummer von MACHEREY-NAGEL. Gleichzeitig erscheint ein Link zum entsprechenden Datenblatt. So kann schnell und einfach sicher gestellt werden, dass das ausgewählte Papier den Anforderungen entspricht.

FilterFinder nutzen unter www.mn-net.com/filterfinder

Außerdem nützlich die Auswahlhilfe für Spritzenvorsatzfilter auf Seite 84.







Inhalt

| | |
|--|-----|
| Grundlagen..... | 256 |
| Einführungskits..... | 259 |
| Übersicht der Fertigschichten..... | 262 |
| Unmodifizierte DC-Kieselgelschichten..... | 264 |
| Fertigschichten mit Konzentrierungszone..... | 268 |
| Unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten..... | 270 |
| Modifizierte Kieselgelschichten..... | 272 |
| Weitere Fertigschichten..... | 277 |
| Schichten für spezielle Trennungen..... | 280 |
| Chromatographiepapiere..... | 283 |
| Zubehör..... | 284 |
| Reagenzien..... | 285 |
| Sorbentien..... | 286 |



Glasplatten



ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien
ALUGRAM® Aluminiumfolien



POLYGRAM® Polyesterfolien



Grundlage der Dünnschicht-Chromatographie (DC) und der Hochleistungs-Dünnschicht-Chromatographie (HPTLC) – auch Planar-Chromatographie genannt – ist wie bei allen chromatographischen Verfahren ein mehrstufiger Verteilungsprozess zwischen

- Geeignetem Sorbens (stationärer Phase), als dünne Schicht auf einen geeigneten Träger aufgebracht (z. B. Glasplatte, Polyester- oder Aluminiumfolie; siehe auch Seite 262)
- Lösemitteln oder Lösemittelgemischen (mobile Phase, Laufmittel oder Eluent genannt)
- Probenmolekülen

Das Prinzip der DC ist seit mehr als 100 Jahren bekannt [11]. Der eigentliche Durchbruch als analytische Methode kam jedoch erst vor ca. 50 Jahren dank der Pionierarbeit von Egon Stahl [12].

Nach einer Phase der Stagnation hat die DC als analytische Trennmethode wieder deutlich an Boden gewonnen, was sicher auch ein Effekt zunehmender Instrumentalisierung und Automatisierung ist [13]. Gleichzeitig wurden die Anwendungsmöglichkeiten der DC durch die Entwicklung neuer Sorbentien und Trägermaterialien erweitert.

Heute bietet MACHEREY-NAGEL eine Vielzahl verschiedener Fertigschichten, die das Ergebnis einer konsequenten Forschungs- und Entwicklungsarbeit seit mehr als 50 Jahren repräsentieren.

Aspekte der modernen DC / HPTLC

Der Erfolg der Dünnschicht-Chromatographie als hocheffiziente mikroanalytische Trennmethode beruht auf einer Vielzahl von Vorteilen:

- Hoher Probendurchsatz in kurzer Zeit
- Geeignet für Screening-Tests
- Pilotverfahren für HPLC und Flash-Chromatographie
- Nach der Auftrennung kann die analytische Information längerfristig gespeichert werden (DC-Schicht als Datenspeicher)
- Getrennte Substanzen können zu einem späteren Zeitpunkt einer nachfolgenden Analytik zugeführt werden (z. B. IR, MS)
- Schnelle und kostengünstige Optimierung der Trennung durch problemlosen Wechsel der mobilen und stationären Phase

Die wichtigsten Schritte einer DC-Trennung

Probenvorbereitung

Die für die Trennung vorgesehene Probe muss mehrere Voraussetzungen erfüllen, wenn man gute Ergebnisse erzielen will. Da die DC-Platte ein Einmalartikel ist, ist die Probenvorbereitung im Allgemeinen nicht so aufwendig wie bei anderen chromatographischen Methoden. Dennoch sind eventuell mehrere Arbeitsgänge erforderlich. Dazu zählen die Probenahme, die mechanische Zerkleinerung der Probe, Extraktionsschritte, Filtration und ggf. Anreicherung der interessierenden Komponenten oder Vorreinigung, d. h. Entfernen unerwünschter Begleitstoffe.

In den Anleitungen unserer TLC Mikro-Sets finden Sie Hinweise auf einfache Methoden der Probenvorbereitung. Die Farbstoffe und Farbstoffgemische aus dem Anfänger-Set erfordern keine komplizierten Verfahren. Bei den Fortgeschrittenen-Sets muss der Anwender einige Schritte zur Probenvorbereitung selbst durchführen und erhält so Einblick in einige typische Arbeitsmethoden eines analytischen Labors.

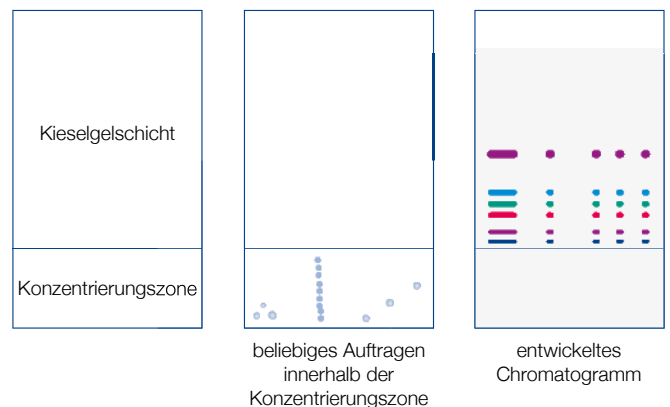
Eine sorgfältige Probenvorbereitung ist Voraussetzung für eine erfolgreiche DC-Trennung. Unser Produktprogramm für eine anspruchsvollere Probenvorbereitung finden Sie im Kapitel „SPE“ ab Seite 12.

Auftragen der Probe

Die gängigste Methode ist die Auftragung mit einer Glaskapillare als Punkt oder kurzer Strich.

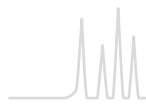
Strichförmiges Auftragen gibt insbesondere bei der instrumentellen Quantifizierung meist bessere Ergebnisse. Beide Arten der Auftragung erfordern zum Erzielen reproduzierbarer Trennungen etwas manuelles Geschick. Substanzzonen, die schon am Start zu groß sind, führen zu einer schlechten Trennung, da sie bei der Chromatographie eher noch breiter werden.

Eine praktische Hilfe für die manuelle Auftragung besonders bei großen Volumina sehr verdünnter Proben ist die Konzentrierungszone (z. B. SILGUR-25 UV₂₅₄), die aus einem chromatographisch inaktiven Sorbens (Kieselgur) besteht. Die zu trennenden Substanzen werden in der Konzentrierungszone zu einem schmalen Band konzentriert; die Trennung beginnt am Anfang des chromatographisch aktiven Sorbens Kieselgel.



Eine weitere Möglichkeit zur Aufkonzentrierung ist eine kurze Vorelution (wenige mm) mit einem Lösemittel, in dem alle Substanzen hohe R_f -Werte besitzen.

Soll sich an die Trennung eine quantitative Auswertung mit einem DC-Scanner anschließen, so empfiehlt es sich, beim Auftragen der Proben kommerziell erhältliche Probendosiervorrichtungen einzusetzen. Das Spektrum reicht von einfachen Schablonen über Nanoapplikatoren bis zu vollautomatischen Probenauftragegeräten. Auch die strichförmige Auftragung kann vollautomatisch erfolgen durch Aufspritzen der Probe, ohne dass die DC-Platte berührt wird. Bandförmiges Auftragen über die gesamte Breite der Platte ist vor allem bei der präparativen DC von Bedeutung. Nach dem Auftragen lässt man das Lösemittel der Proben vollständig abdunsten (etwa 10 Minuten) oder man hilft mit einem Föhn nach. Die Entwicklung des Chromatogramms sollte auf jeden Fall erst erfolgen, wenn das Lösemittel der aufgetragenen Proben vollständig verdampft ist.

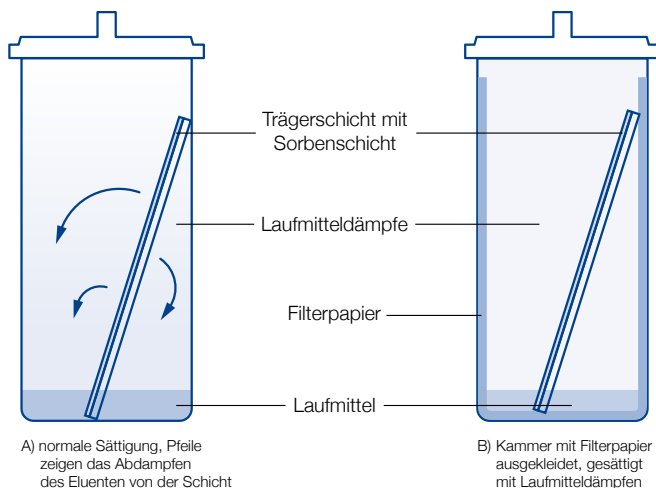


Entwicklung eines Chromatogramms – Trenntechniken

Die gebräuchlichste Trenntechnik ist die aufsteigende DC in einer Trogkammer (Standardmethode, Linearentwicklung). Meistens handelt es sich um eine Einfachentwicklung. Jedoch kann in manchen Fällen durch eine Mehrfachentwicklung, eventuell mit Lösemittelwechsel (Stufentechnik) ein besseres Trennergebnis erzielt werden. Bei der zweidimensionalen Entwicklung wird nur ein Fleck der Probe in der Ecke der Platte aufgetragen. Nach der Chromatographie in der ersten Richtung wird die Platte getrocknet, um 90° gedreht und in einem anderen Laufmittel in der zweiten Dimension entwickelt. Unter Ausnutzung der Trenneigenschaften von zwei verschiedenen Laufmitteln können so von komplexen Mischungen zweidimensionale Chromatogramme erhalten werden.

Zur Auswahl und Optimierung des Laufmittels sind zahlreiche Publikationen erschienen. Eine allgemein anwendbare standardisierte Optimierungsmethode beschreiben z. B. H. Keuker et al [14].

Für reproduzierbare Laufstrecken ist die Sättigung der Kammeratmosphäre mit Laufmitteldampf notwendig. Dazu kleidet man die Trennkammer mit gut saugendem Chromatographie-Papier (z. B. MN 260) aus und beschickt sie mit einem entsprechend größeren Volumen an Laufmittel.



Auswertung eines Dünnschicht-Chromatogramms

Die Auswertung richtet sich nach dem Ziel der chromatographischen Analyse. Bei qualitativen Bestimmungen genügt oft die Lokalisierung der Substanzen. Dies geschieht am einfachsten durch Mitlaufenlassen von Vergleichssubstanzen.

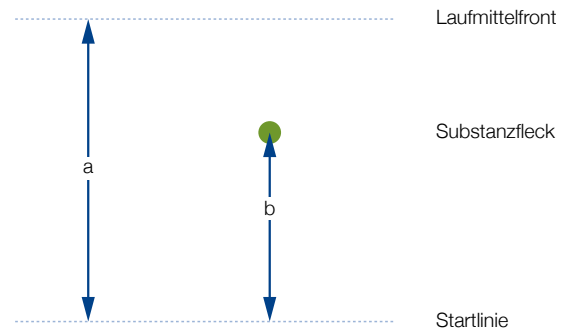
Eine häufig verwendete Größe für die qualitative Auswertung ist der R_f -Wert (Retentionsfaktor) oder sein 100facher Wert hR_f . Der R_f -Wert ist wie folgt definiert:

$$R_f = \frac{\text{Abstand Startlinie} - \text{Fleckenschwerpunkt}}{\text{Abstand Startlinie} - \text{Laufmittelfront}} = \frac{b}{a}$$

d.h. die R_f -Werte liegen zwischen 0 und 1, am besten zwischen 0,1 und 0,8 (d.h. 10–80 für hR_f). Um gut reproduzierbare R_f -Werte zu erhalten, bedarf es der Einhaltung wichtiger Parameter wie Kammerättigung, Laufmittelzusammensetzung, Temperatur etc.

Quantitative Auswertungen sind über entsprechende Kalibriermessungen möglich. Dazu wird entweder die Fläche der Substanzflecken herangezogen oder eine photometrische Auswertung direkt auf der Schicht durchgeführt. Bei letzterem Verfahren ist jedoch ein größerer apparativer Aufwand erforderlich.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die gebräuchlichsten Auswertungsmethoden in der DC.

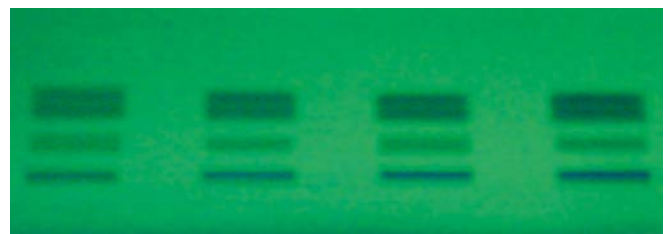


Qualitativer Nachweis

Die qualitative Auswertung erfolgt in der Regel direkt auf der DC-Platte über die charakteristischen R_f -Werte der Substanzen, also das Verhältnis von Abstand Start – Substanzzone zum Abstand Start – Laufmittelfront und spezifische chemische Reaktionen.

Sichtbarmachung der getrennten Substanzen

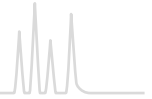
Zunächst ist es erforderlich, den Substanzfleck zu erkennen. In den seltensten Fällen handelt es sich um einen Farbstoff, der mit dem bloßen Auge erfasst werden kann. Wesentlich häufiger kann zur unspezifischen Sichtbarmachung die Betrachtung im UV-Licht herangezogen werden, denn viele Substanzen zeigen eine UV-Absorption. Setzt man der Trennschicht einen Fluoreszenzindikator zu, so bewirken alle im passenden Wellenlängenbereich absorbierenden Substanzen eine Fluoreszenzlöschung, d.h. sie erscheinen als dunkle Flecken auf der fluoreszierenden Schicht. Übliche Fluoreszenzindikatoren werden bei 254 nm oder (seltener) bei 366 nm mit einer Quecksilberlampe angeregt. Unsere Fluoreszenzindikatoren für die DC finden Sie auf Seite 285.



Darstellung Fluoreszenzlöschung

Die Identifizierung der getrennten Substanzen erfolgt über den R_f -Wert im Vergleich mit der reinen Ausgangsverbindung, die häufig gleichzeitig auf der Platte mit aufgetragen wird.

Bei einer Reihe von Verbindungen kann zur Sichtbarmachung deren Eigenfluoreszenz ausgenutzt werden, die im UV-Licht (meist langwelliges UV) angeregt wird (z. B. Aflatoxine). Dies dient nicht nur der Ermittlung des R_f -Wertes, sondern erlaubt oft eine weitere qualitative Zuordnung.



Führen diese Methoden nicht zur Lokalisierung oder Charakterisierung einer Substanz, so kommen vor allem post-chromatographische Detektionsverfahren (chemische Reaktionen auf der DC-Platte) in Frage [15]. Recht unspezifisch sind dabei die Iod-dampfsorption und die Verkohlungs-technik (Besprühen mit Schwefelsäure und thermische Nachbehandlung).

Spezifische Sprüh- bzw. Tauchreagenzien, die mit den nachzuweisenden Substanzen farbige oder fluoreszierende Verbindungen bilden, erlauben zuverlässigere Aussagen. Je nach Empfindlichkeit dieser Reaktionen werden sie nicht nur zur gruppen- oder substanzspezifischen Charakterisierung (neben dem R_f -Wert) herangezogen, sondern auch zur Quantifizierung bis in den Spurenbereich. Als Beispiel soll die Ninhydrinreaktion dienen. Bildung einer (meist roten) Zone nach dieser Detektionsmethode gibt die Information, dass eine bestimmte Gruppe von Substanzen, z. B. α -Aminosäuren, vorhanden sind. Die R_f -Werte erlauben eine weitere Zuordnung zu einer oder mehreren Einzelverbindungen.

Zur Identifizierung einer Substanz ist manchmal auch die Kombination verschiedener Detektionsmethoden sinnvoll. So können nahezu alle Lipide mit 2',7'-Dichlorfluorescein in hellgrün fluoreszierende Produkte überführt werden. Adsorption von Ioddampf erlaubt die Unterscheidung zwischen gesättigten und ungesättigten bzw. stickstoffhaltigen Lipiden. Und schließlich ist der R_f -Wert die dritte Identifizierungshilfe.

Hier noch einige Anmerkungen zum Sprühen: Sprühreagenzien sind grundsätzlich nur im Abzug anzuwenden. Die entwickelte, getrocknete DC-Schicht legt man zum Sprühen auf ein Blatt Filterpapier. Meist genügt es, 5–10 mL Lösung in den Sprüher einzufüllen. Das Besprühen erfolgt aus ca. 15 cm mit Hilfe eines Gummiballes oder – falls vorhanden – mit Druckluft. Es ist grundsätzlich besser, die Schicht zweimal sehr dünn und gleichmäßig zu besprühen (mit Zwischentrocknung), als gleich beim ersten Mal die Schicht durch und durch zu benetzen. Bei zu starkem Besprühen verlaufen die Flecken. Nach der Sichtbarmachung werden die Zonen mit einem Bleistift umrandet, da einige Flecken nach einer Zeit verblassen können.

Besonders für quantitative Auswertungen empfiehlt sich kurzes Tauchen der Schicht in der entsprechenden Reagenzlösung. Zum reproduzierbaren Tauchen gibt es im Handel auch automatische Geräte.

Wenn eine Substanz auf der DC-Platte lokalisiert (z. B. im UV), aber noch nicht identifiziert ist, kann man mit DC-Scannern direkt auf der Schicht UV-Spektren der einzelnen Substanz-zonen aufnehmen, oder die Zonen werden durch Abkratzen, Ausschneiden (bei Folien) oder Eluieren isoliert und einer weiteren Analytik zugeführt, z. B. FT-IR, RAMAN, NMR oder Massenspektroskopie.

Quantitative Auswertung

Häufig wird die DC nur als halbquantitatives Analysenverfahren bezeichnet. Dies trifft zu, wenn man einen visuellen Fleckenvergleich vornimmt, denn das Auge kann nur vergleichen, aber nicht absolut messen. Wenn jedoch eine direkte optische Auswertung („in situ“ Messung) auf der Platte mit einem DC-Scanner durchgeführt wird, kann man nach der Aufnahme von Kalibrierfunktionen exakte quantitative Ergebnisse erhalten. Handelsübliche Scanner bieten hohen Bedienungskomfort bei der Auswertung in Absorption und Fluoreszenz, unbeaufsichtigtes program-

miertes Scannen von Bahnen, Mehrwellenlängenmessungen, Untergrundkorrektur, wählbare Basislinie für die Integration, Aufnahme von Spektren, Auswertung zirkularer und antizirkularer Chromatogramme. Neben manuellem Betrieb ist auch die Steuerung über einen Computer mit Datenerfassung und Speicherung möglich. In der Regel stehen Wellenlängen von 200 bis 700 nm zur Verfügung (sichtbar und UV), d. h. alle post-chromatographischen (und natürlich alle prä-chromatographischen) Detektionsverfahren werden bei der richtigen, vom Gerät ermittelten Wellenlänge ausgewertet. Der Zeitaufwand für diese Optionen ist sehr gering. Ringversuche mit Standardabweichungen von 2 % zeigen die Zuverlässigkeit dieser Technik [16].



TLC Mikro-Sets Einführungskits für den naturwissenschaftlichen Unterricht

Anfänger-Set

- Trennung mit einfachen Laufmitteln; Proben mit Eigenfarbe
→ Anfärbung entfällt
- Alle erforderlichen Utensilien sind im Set enthalten.

Fortgeschrittenen-Sets F1, F2 und F3

- Erfordern etwas mehr Fingerspitzengefühl und experimentelles Geschick: ein Teil der Proben muss aufgearbeitet werden, zur Identifizierung der Substanzen müssen Sprühreagenzien angewandt werden

TLC Mikro-Set A für Anfänger

Dieses Set enthält alle Chemikalien, Hilfsmittel und eine Anleitung zur Durchführung der folgenden Trennungen:

- Trennung von fettlöslichen (lipophilen) Farbstoffen
Testfarbstoffgemisch 1: Buttergelb, Indophenol, Sudanblau II, Sudanrot G
- Trennung einer Mischung von Anthrachinonfarbstoffen
Testfarbstoffgemisch 2: Blau 1, Blau 3, Grün, Grünblau, Rot, Violett 1, Violett 2
- Trennung einer Mischung von Lebensmittelfarbstoffen
Testfarbstoffgemisch 3: Brillantschwarz BN (E151), Echtrot E, Erythrosin (E127), Gelborange S (E110), Naphtholrot S, Ponceau 4 R (E124), Tartrazin (E102)
- Trennung von Filzschreiberfarben

Inhalt des TLC Mikro-Set A für Anfänger

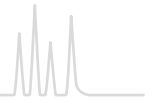
- 1 Arbeitsanleitung
- 3 Trennkammern
- 50 Glaskapillaren 1 µL
- 1 Auftragschablone
- 2 Filzschreiber
- 1 Messzylinder 10 mL
- je 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®:
SIL G/UV₂₅₄, Alox N/UV₂₅₄ und CEL 300
- je 8 mL Testfarbstoffgemisch 1 (4 lipophile Farbstoffe), Einzel-Testfarbstoffe Sudanrot G und Sudanblau II
- je 8 mL Testfarbstoffgemisch 2 (7 Anthrachinonfarbstoffe), Einzel-Testfarbstoffe Blau 1 und Violett 2
- je 8 mL Testfarbstoffgemisch 3 (7 Lebensmittelfarbstoffe), Einzel-Testfarbstoffe Gelborange S und Brillantschwarz BN
- je 100 mL Toluol, Toluol – Cyclohexan (2:1, v/v), Ethanol, 2,5 % Natriumcitrat-Lösung, 25 % Ammoniak-Lösung – 2-Propanol (5:3, v/v)

Bestellinformation

| Bezeichnung | Packungseinheit | REF |
|--|-----------------|--------|
| TLC Mikro-Set A für Anfänger* | 1 Set | 814000 |
| Ersatzteile für TLC Mikro-Set A | | |
| Testfarbstoffgemisch 1*, Lösung von 4 lipophilen Farbstoffen in Toluol (Komponenten siehe oben) | 8 mL | 814001 |
| Testfarbstoffgemisch 2*, Lösung von 7 Anthrachinonfarbstoffen in Toluol – Cyclohexan (2:1, v/v) (Komponenten siehe oben) | 8 mL | 814002 |
| Testfarbstoffgemisch 3, wässrige Lösung von 7 Lebensmittelfarbstoffen (Komponenten siehe oben) | 8 mL | 814003 |
| Kollektion der 4 Einzelkomponenten von Testfarbstoffgemisch 1* | 4 x 8 mL | 814011 |
| Kollektion der 7 Einzelkomponenten von Testfarbstoffgemisch 2* | 7 x 8 mL | 814012 |
| Kollektion der 7 Einzelkomponenten von Testfarbstoffgemisch 3 | 7 x 8 mL | 814013 |
| Natriumcitrat, 2,5 g in Flasche à 100 mL zum Auffüllen mit destilliertem Wasser | 2,5 g | 814029 |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Informationen zu den Fortgeschrittenen-Sets F1, F2 und F3 finden Sie auf Seite 260 und Seite 261.



TLC Mikro-Set F1

Dieses Set enthält alle erforderlichen Chemikalien zur Trennung von

- Aminosäuren (Testgemisch, bestehend aus Alanin, Arginin, Tryptophan und Valin)
- Aminosäuren im Urin
- Schwermetallkationen Kupfer(II) und Mangan(II)

TLC Mikro-Set F2

Dieses Set enthält alle erforderlichen Chemikalien zur

- Analyse von Speisefetten
- Analyse von Fetten und Cholesterin in Blut

Blutlanzetten und Alkoholtupfer für diesen Test können in jeder Apotheke bezogen werden.

TLC Mikro-Set F3

Dieses Set enthält alle erforderlichen Chemikalien zur

- Trennung von Analgetika (Schmerzmittel)
- Drogenanalyse am Beispiel von Chinarinde

Inhalt von TLC Mikro-Set F1

- 1 Arbeitsanleitung; 50 Glaskapillaren 1 μ L
- je 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®: SIL G/UV₂₅₄ und CEL 300
- je 100 mL *n*-Butanol, Ninhydrin-Sprühreagenz (0,2 % in Ethanol), Aceton, 25 % Ammoniak-Lösung, Rubeanwasserstoff-Sprühreagenz
- je 50 mL 50 % Essigsäure, 18 % Salzsäure
- je 8 mL der Aminosäure-Testmischung, Tryptophan- und Arginin-Vergleichslösung
- je 8 mL der Schwermetallkationen-Testmischung, Cu²⁺ und Mn²⁺ Vergleichslösung

Inhalt von TLC Mikro-Set F2

- 1 Arbeitsanleitung; 50 Glaskapillaren 1 μ L
- 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®: SIL G/UV₂₅₄
- 5 Einwegpipetten 25 μ L
- 5 Probengläser N 11 (1,5 mL) mit PE-Kappen und Dichtscheiben
- 3 Probengläser 30 mL (für Butter, Margarine und Speiseöl)
- je 100 mL Cyclohexan und Molybdätdiphosphorsäure-Sprühreagenz
- 2 x 50 mL Aceton mit kalibrierter Pipette
- 25 mL Butan-2-on
- 8 mL Cholesterin-Vergleichslösung

Inhalt von TLC Mikro-Set F3

- 1 Arbeitsanleitung; 50 Glaskapillaren 1 μ L
- 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®: SIL G/UV₂₅₄
- 5 Aspirin® Tabletten, 5 Thomapyrin® Tabletten
- 20 Faltenfilter MN 615 1/4, 11 cm Durchmesser
- 3 Probengläser 8 mL (für Aspirin® Probe, Thomapyrin® Probe, Chinarindenextrakt), 5 g Chinarinde
- je 100 mL Ethanol, 2-Propanol, Toluol – Diethylether (61:39, v/v), Sprühreagenz für Coffein und Sprühreagenz nach Dragendorff-Munier
- je 50 mL Eisen(III)chlorid-Lösung und Kaliumhexacyanoferrat-Lösung, 30 mL Essigsäureethylester
- je 25 mL 12,5 % Ammoniak-Lösung und Diethylamin
- je 8 mL Coffein-, Paracetamol-, Chinin-Vergleichslösung

Für die Versuche mit den TLC Mikro-Sets F1–F3 wird zusätzlich das Materialset benötigt (siehe TLC Mikro-Set M auf Seite 261).



Bestellinformation

| Bezeichnung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|--------|
| TLC Mikro-Set F1* | 1 Set | 814200 |
| Nachfüllreagenzien für TLC Mikro-Set F1 | | |
| Aminosäure-Testgemisch (Komponenten siehe vorige Seite) | 8 mL | 814201 |
| Kollektion der 4 Einzelkomponenten des Aminosäure-Testgemisches | 4 x 8 mL | 814202 |
| Kationen-Testgemisch (Komponenten siehe vorige Seite) | 8 mL | 814204 |
| Kollektion der 2 Einzelkomponenten des Kationen-Testgemisches (Mn ²⁺ , Cu ²⁺) | 2 x 8 mL | 814205 |
| TLC Mikro-Set F2* | 1 Set | 814300 |
| Nachfüllreagenzien für TLC Mikro-Set F2 | | |
| Cholesterin-Vergleichslösung* | 8 mL | 814301 |
| TLC Mikro-Set F3* | 1 Set | 814400 |
| Nachfüllreagenzien für TLC Mikro-Set F3 | | |
| Chinin-Vergleichslösung* | 8 mL | 814405 |
| Paracetamol-Vergleichslösung* | 8 mL | 814406 |
| Coffein-Vergleichslösung* | 8 mL | 814407 |
| Nachfüllpackungen DC-Folien für alle TLC Mikro-Sets | | |
| DC-Polyesterfolien POLYGRAM® SIL G/UV ₂₅₄ , 4 x 8 cm | 4 x 50 | 814025 |
| DC-Polyesterfolien POLYGRAM® Alox N/UV ₂₅₄ , 4 x 8 cm | 4 x 50 | 814026 |
| DC-Polyesterfolien POLYGRAM® CEL 300, 4 x 8 cm | 4 x 50 | 814027 |
| DC-Polyesterfolien POLYGRAM® 4 x 8 cm: 100 x SIL G/UV ₂₅₄ ; 50 x Alox N/UV ₂₅₄ ; 50 x CEL 300 | 1 Set | 814028 |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Zubehör und Ersatzteile für die TLC Mikro-Sets finden Sie unter DC Zubehör auf Seite 284.

Sprühreagenzien finden Sie auf Seite 285.



TLC Mikro-Set M

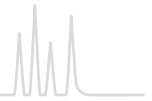
Dieses Set ist Voraussetzung für die Durchführung der Trennungen mit F1 bis F3. Gleichzeitig dient es als Grundausrüstung zur selbständigen Erarbeitung weiterer dünnschicht-chromatographischer Versuche.

Inhalt des TLC Mikro-Set M (Materialset)

2 x 50 Glaskapillaren 1 µL, 2 Auftragschablonen
 1 Gummihütchen für Glaskapillaren
 1 Messzylinder 10 mL
 1 Becherglas 25 mL, 2 Trennkammern
 1 Laborsprüher aus Glas mit Gummiball
 1 Plastikspritze 1 mL
 20 Bogen Filtrierpapier MN 713 (15 x 21 cm)
 je 50 Polyesterfolien 4 x 8 cm POLYGRAM®:
 SIL G/UV₂₅₄, Alox N/UV₂₅₄ und CEL 300

Bestellinformation

| Bezeichnung | Packungseinheit | REF |
|--------------------------------------|-----------------|--------|
| TLC Mikro-Set M (Materialset) | 1 Set | 814100 |



Vorteile der MN Platten und Folien für die DC

Gleichbleibend hohe Qualität

- Sichergestellt durch strenge Produktionskontrollen mit standardisierten Chargentests, Oberflächenprüfung auf Unebenheiten oder Risse sowie Prüfung auf Härte und Haftfestigkeit der Schicht

Umfassende Auswahl an Phasen für DC/HPTLC

- Es gibt keine universelle DC-Platte, die alle analytischen Anforderungen erfüllt.
- Unser vielfältiges Programm an DC-Schichten deckt viele Anwendungsbereiche ab.

Sofort einsatzbereit für die chromatographische Trennung

- Beschichtungen oder Imprägnierungen entfallen

Homogene, glatte, fest haftende Schichten

- Ein wesentliches Kriterium vor allem für reproduzierbare quantitative Auswertungen



Elektronenmikroskopische Aufnahme des Querschnitts durch eine Glasplatte mit Kieselgelschicht (Vergrößerung x 500)

Sorbentien auf MN Platten für die DC

Klassische Sorbentien

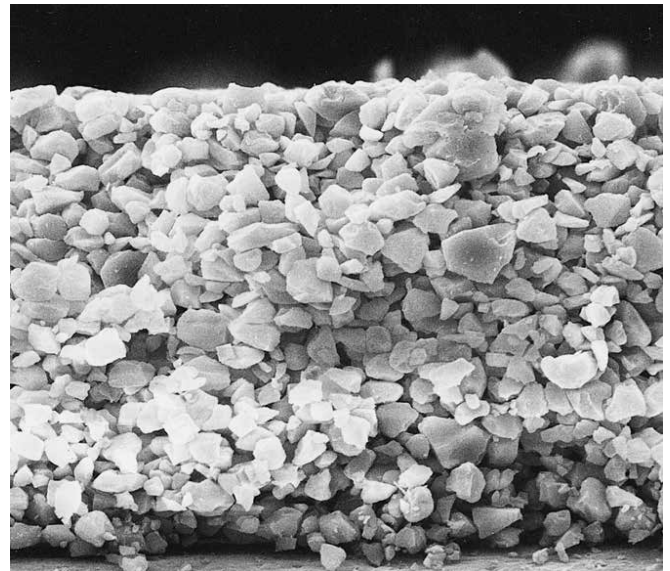
- Für ~ 80 % aller DC-Trennungen wird Kieselgel 60 (mittlere Porenweite 60 Å = 6 nm) verwendet.
- Andere klassische Sorbentien: Aluminiumoxid, Cellulose, Kieselgur, Ionenaustauscher und Polyamid

Spezialphasen

- Modifiziertes Kieselgel, wie C₁₈ (octadecyl-), cyano-, amino-, diol-, RP-2
- Spezialschichten für spezielle Trennungen, wie für PAH- oder die Enantiomertrennung

Korngrößenverteilung und Dicke der Schicht

- Sind an die jeweilige Anwendung angepasst (z. B. HPTLC, Standard- oder präparative Trennungen)
- Die meisten MN Fertigschichten sind mit und ohne Fluoreszenzindikator lieferbar.



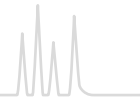
Elektronenmikroskopische Aufnahme des Querschnitts durch eine Aluminiumfolie mit Kieselgelschicht (Vergrößerung x 500)

Trägermaterialien für DC-Fertigschichten

| | Glasplatten G | POLYGRAM® P | ALUGRAM® A / ALUGRAM® Xtra Ax |
|--|----------------------|--------------------|--|
| Physikalische Eigenschaften der Trägermaterialien | | | |
| Material | Glas | Polyester | Aluminium |
| Dicke (ca.) | 1,3 mm | 0,2 mm | 0,15 mm |
| Gewicht, Aufwand für Verpackung / Lagerung | hoch | niedrig | niedrig |
| Torsionsstabilität | ideal | niedrig | relativ hoch |
| Temperaturstabilität | hoch | max. 185 °C | hoch |
| zerbrechlich | ja | nein | nein |
| kann mit einer Schere geschnitten werden | nein | ja | ja |
| Chemische Beständigkeit der Trägermaterialien | | | |
| gegen Lösemittel | hoch | hoch | hoch |
| gegen Mineralsäuren und konz. Ammoniak | hoch | hoch | niedrig |
| Stabilität des Bindemittelsystems von NP-Platten in Wasser | | | |
| Eignung für wässrige Nachweisreagenzien | je nach Phase | gut geeignet | ALUGRAM®: begrenzt geeignet; ALUGRAM® Xtra: gut geeignet |



| Übersicht | | | |
|---|----------|---|-------|
| Phase | Träger* | Schicht | Seite |
| Standard-Kieselgel Partikelgröße 5–17 µm | | | |
| ADAMANT | G | Kieselgel 60, verbessertes Bindemittelsystem, optimierte Korngrößenverteilung | 264 |
| SIL G | G P A Ax | Kieselgel 60, Standardqualität | 266 |
| DURASIL | G | Kieselgel 60, spezielles Bindemittelsystem | 267 |
| SILGUR | G Ax | Kieselgel 60 mit Konzentrierungszone aus Kieselgur | 269 |
| Unmodifiziertes Kieselgel für die HPTLC Partikelgröße 2–10 µm | | | |
| Nano-SILGUR | G Ax | Nano-Kieselgel 60 mit Konzentrierungszone aus Kieselgur | 269 |
| Nano-ADAMANT | G | Nano-Kieselgel 60, verbessertes Bindemittelsystem, optimierte Korngrößenverteilung | 271 |
| Nano-SIL | G A Ax | Nano-Kieselgel 60, Standardqualität | 271 |
| Nano-DURASIL | G | Nano-Kieselgel 60, spezielles Bindemittelsystem | 271 |
| Modifiziertes Kieselgel für die HPTLC Partikelgröße 2–10 µm | | | |
| Nano-SIL C18-50/ Nano-SIL C18-100 | G | Nano-Kieselgel, partielle oder vollständige C18 Modifizierung | 272 |
| RP-18 W/UV ₂₅₄ | G A | Nano-Kieselgel, partielle Octadecylmodifizierung, wasserbenetzbar | 273 |
| RP-2/UV ₂₅₄ | G A | silanisiertes Kieselgel = dimethyl-modifiziertes Kieselgel 60 | 273 |
| Nano-SIL CN | G A | cyano-modifiziertes Nano-Kieselgel | 274 |
| Nano-SIL NH ₂ | G A | amino-modifiziertes Nano-Kieselgel | 275 |
| Nano-SIL DIOL | G | diol-modifiziertes Nano-Kieselgel | 276 |
| Aluminiumoxid | | | |
| Alox-25 / Alox N | G P A | Aluminiumoxid | 277 |
| Cellulose, unmodifiziert und modifiziert | | | |
| CEL 300 | G P A | native faserförmige Cellulose MN 300 | 278 |
| CEL 400 | G P | mikrokristalline Cellulose MN 400 (AVICEL®) | 278 |
| CEL 300 PEI | P | polyethylenimin-imprägnierte Celluloseionenaustauscher | 279 |
| CEL 300 AC | P | acetylierte Cellulose MN 300 | 279 |
| POLYAMID-6 | | | |
| POLYAMID-6 | P | Perlon = ε-Polycaprolactam | 279 |
| Schichten für spezielle Trennungen | | | |
| CHIRALPLATE | G | RP-Kieselgel mit Cu ²⁺ Ionen und chiraalem Reagenz, für die Enantiomerentrennung von Aminosäuren | 280 |
| SIL N-HR | P | hochreines Kieselgel 60, spezielles Bindemittelsystem, höherer Gipsgehalt | 280 |
| SIL G-25 HR | G | hochreines Kieselgel 60 mit Gips, empfohlen für Aflatoxintrennungen | 281 |
| SIL G-25 Tenside | G | Kieselgel G mit Ammoniumsulfat für die Trennung von Tensiden | 281 |
| Nano-SIL PAH | G | Nano-Kieselgel mit spezieller Imprägnierung zur PAH-Analytik | 281 |
| IONEX-25 SA-Na | P | Mischschicht aus stark saurem Kationenaustauscher und Kieselgel | 282 |
| IONEX-25 SB-AC | P | Mischschicht aus stark basischem Anionenaustauscher und Kieselgel | 282 |
| Alox / CEL-AC-Mix | G | Mischschicht aus Aluminiumoxid und acetylierter Cellulose | 282 |
| SILCEL-Mix | G | Mischschicht aus Cellulose und Kieselgel | 282 |
| * G = Glasplatten P = POLYGRAM® Polyesterfolien A = ALUGRAM® Aluminiumfolien Ax = ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien | | | |



ADAMANT ^G unmodifizierte Standard-Kieselgelschichten

★ Hauptmerkmale:

- Hervorragende Härte und Abriebfestigkeit durch optimiertes Bindemittelsystem
- Erhöhte Trennleistung durch optimierte Korngrößenverteilung
- Sehr gut geeignet für die Spurenanalytik dank eines UV-Indikators mit brillanter Leuchtkraft in Kombination mit einem rauscharmen Untergrund

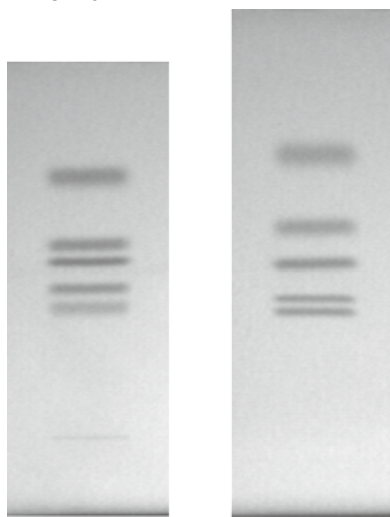
🔧 Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm

Trennung von Steroiden

MN Appl. Nr. 402930

Schichten: ADAMANT UV₂₅₄, SIL G/UV₂₅₄
 Probe: 0,1 % Lösung in CHCl₃
 Laufmittel: Chloroform – Methanol (97:3, v/v)
 Laufstrecke: ADAMANT 50 mm in 10 min, SIL G 57 mm in 10 min
 Detektion: UV 254 nm



ADAMANT UV₂₅₄

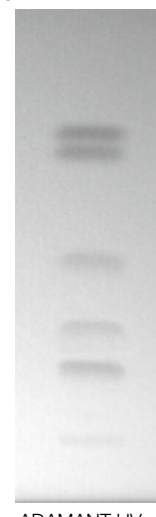
SIL G/UV₂₅₄

| Substanz | R _f ADAMANT | R _f SIL G |
|---------------------|------------------------|----------------------|
| Cortison | 0,37 | 0,27 |
| Corticosteron | 0,43 | 0,30 |
| Testosteron | 0,50 | 0,39 |
| Desoxycorticosteron | 0,55 | 0,46 |
| Progesteron | 0,73 | 0,62 |

Trennung von Barbituraten

MN Appl. Nr. 402950

Schicht: ADAMANT UV₂₅₄
 Probe: 1 µL
 Laufmittel: Chloroform – Aceton (95:5, v/v)
 Laufstrecke: 73 mm in 20 min
 Detektion: UV 254 nm



ADAMANT UV₂₅₄

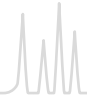
| Substanz | R _f |
|-----------------------|----------------|
| Thiamylal (0,5 %) | 0,69 |
| Thiopental (1,0 %) | 0,65 |
| Hexobarbital (5,0 %) | 0,41 |
| Pentobarbital (1,0 %) | 0,26 |
| Phenobarbital (1,0 %) | 0,18 |

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 2,5 x 7,5 | 5 x 10 | 5 x 10 | 5 x 20 | 10 x 10 | 10 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|-----------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | 100 | 50 | 200 | 100 | 25 | 50 | 25 | | |

Glasplatten

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| ADAMANT | | 821040 | 821040.200 | | 821050 | | 821060 | 0,25 mm | – |
| ADAMANT UV ₂₅₄ | 821005 | 821010 | 821010.200 | 821015 | 821020 | 821025 | 821030 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |



ALUGRAM® Xtra SIL G Ax unmodifizierte Standard-Kieselgelschichten

★ Hauptmerkmale:

- Hervorragende Wasserbenetzbarkeit für präzise Färberegebnisse, selbst mit 100 % wässrigen Derivatisierungs- und Färbereagenzien
- Ausgezeichnete Trennleistung und Chargenreproduzierbarkeit
- Leichte und zuverlässige Schneidbarkeit dank eines optimierten Bindemittelsystems, kein Abblättern des Kieselgels

🔧 Technische Daten:

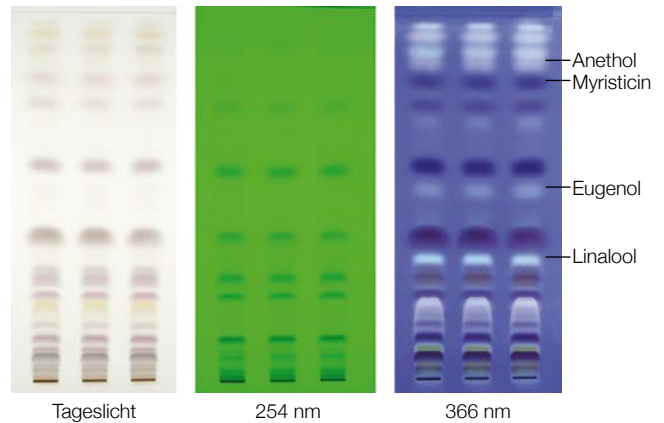
- Kieselgel 60, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, mittlere Porenweite 60 Å, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm
- Bindemittel: hochpolymere Produkte, die in fast allen organischen Lösemitteln und gegen aggressive Nachweisreagenzien beständig sind; auch stabil in rein wässrigen Eluenten

Trennung von Muskatnuss-Bestandteilen

MN Appl. Nr. 403590

Schicht: ALUGRAM® Xtra SIL G UV₂₅₄
 Probe: 1 g frisch gemahlene Muskatnusspulver 3 min mit 4 mL Methanol schütteln und filtrieren; 10 µL auftragen
 Eluent: Toluol – Ethylacetat (95:5, v/v)
 Laufstrecke: 15 cm
 Detektion: 254 nm: ohne Derivatisierung
 Tageslicht und 366 nm: mit 5 % ethanolischer Schwefelsäure und 1 % Vanillinsäure einsprühen und auf 105 °C erhitzen

Die Chromatogramme zeigen folgende Banden mit aufsteigendem Retentionsfaktor: Linalool (blau-grau), Eugenol (gelb-braun), Myristicin (rot-braun) und Anethol (rosa-violett). Weitere Farbbanden können auftreten.



Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 2,5 x 7,5 | 4 x 8 | 5 x 7,5 | 5 x 10 | 5 x 20 | 10 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|-----------|-------|---------|--------|--------|---------|---------|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | 200 | 50 | 20 | 50 | 50 | 20 | 25 | | |

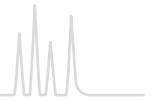
ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| SIL G | | | 818230.20 | 818261 | 818232 | | 818233 | 0,20 mm | - |
| SIL G/UV ₂₅₄ | 818329 | 818331 | 818330.20 | 818360 | 818332 | 818362 | 818333 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



Unmodifizierte DC-Kieselgelschichten



SIL G G P A unmodifizierte Standard-Kieselgelschichten

Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm
- Schichtdicke für analytische Platten 0,25 mm, für präparative Platten 0,5 und 1 mm; für präparative Schichten mit 2 mm Dicke wird ein etwas gröberes Material verwendet
- Indikatoren: manganaktiviertes Zinksilikat mit grüner Fluoreszenz im kurzwelligigen UV-Licht (254 nm); spezielles anorganisches Leuchtpigment mit blauer Fluoreszenz im langwelligeren UV-Licht (366 nm)
- Bindemittel: hochpolymere Produkte, die in fast allen organischen Lösemitteln und gegen aggressive Nachweisreagenzien beständig sind; das Bindemittelsystem der POLYGRAM® Folien ist auch in rein wässrigen Eluenten stabil

Bestellinformation

Glasplatten

| Plattenformat [cm] | 2,5 x 7,5 | 5 x 10 | 5 x 10 | 5 x 20 | 10 x 10 | 10 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke |
|--------------------------------|------------|--------|------------|--------|---------|---------|---------|--------------|
| Platten pro Packung | 100 | 50 | 200 | 100 | 25 | 50 | 25 | |
| SIL G-25 | | 809017 | 809017.200 | 809011 | | 809012 | 809013 | 0,25 mm |
| SIL G-25 UV ₂₅₄ | 809028.100 | 809027 | 809027.200 | 809021 | 809020 | 809022 | 809023 | 0,25 mm |
| SIL G-25 UV ₂₅₄₊₃₆₆ | | | | 809121 | | 809122 | 809123 | 0,25 mm |

Glasplatten

| | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------|--|--|--|--|--|--------|---------|
| Platten pro Packung | (präparative DC) | | | | | | 20 | |
| SIL G-50 | | | | | | | 809051 | 0,50 mm |
| SIL G-50 UV ₂₅₄ | | | | | | | 809053 | 0,50 mm |

Glasplatten

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------|--|--|--|--|--|--------|---------|
| Platten pro Packung | (präparative DC) | | | | | | 15 | |
| SIL G-100 | | | | | | | 809061 | 1,00 mm |
| SIL G-100 UV ₂₅₄ | | | | | | | 809063 | 1,00 mm |

Glasplatten

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------|--|--|--|--|--|--------|---------|
| Platten pro Packung | (präparative DC) | | | | | | 12 | |
| SIL G-200 | | | | | | | 809073 | 2,00 mm |
| SIL G-200 UV ₂₅₄ | | | | | | | 809083 | 2,00 mm |

POLYGRAM® Polyesterfolien

| Plattenformat [cm] | 2,5 x 7,5 | 4 x 8 | | 5 x 20 | | 20 x 20 | 40 x 20 | |
|-------------------------|-----------|--------|--|--------|--|--------------------------|---------|---------|
| Platten pro Packung | 200 | 50 | | 50 | | 25 | 25 | |
| SIL G | 805902 | 805032 | | 805012 | | 805013 | 805014 | 0,20 mm |
| SIL G/UV ₂₅₄ | 805901 | 805021 | | 805022 | | 805023 | 805024 | 0,20 mm |
| SIL G/UV ₂₅₄ | | | | | | Rolle 500 x 20 cm 805017 | | 0,20 mm |

ALUGRAM® Aluminiumfolien

| Plattenformat [cm] | 2,5 x 7,5 | 4 x 8 | 5 x 7,5 | 5 x 10 | 5 x 20 | 10 x 20 | 20 x 20 | |
|-------------------------|-----------|--------|-----------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Platten pro Packung | 200 | 50 | 20 | 50 | 50 | 20 | 25 | |
| SIL G | | | 818030.20 | 818161 | 818032 | 818163 | 818033 | 0,20 mm |
| SIL G/UV ₂₅₄ | 818129 | 818131 | 818130.20 | 818160 | 818132 | 818162 | 818133 | 0,20 mm |

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



Unmodifizierte DC-Kieselgelschichten



DURASIL ^G unmodifizierte Standard-Kieselgelschichten

Technische Daten:

• Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm

• Harte, wasserfeste und wasserbenetzbare Schichten dank eines speziellen Bindemittelsystems

Bestellinformation

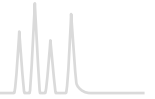
| Plattenformat [cm] | 5 x 10 | 5 x 10 | 5 x 20 | 10 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|--------|--------|--------|---------|---------|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | 50 | 200 | 100 | 50 | 25 | | |

Glasplatten

| | | | | | | | |
|------------------------------|--------|------------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| DURASIL-25 | | | | 812003 | 812004 | 0,25 mm | – |
| DURASIL-25 UV ₂₅₄ | 812005 | 812005.200 | 812006 | 812007 | 812008 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |



Die meisten DC-Fertigschichten sind auf Glasplatte, Polyester- oder Aluminiumfolie lieferbar (siehe auch Seiten 262 und 263).

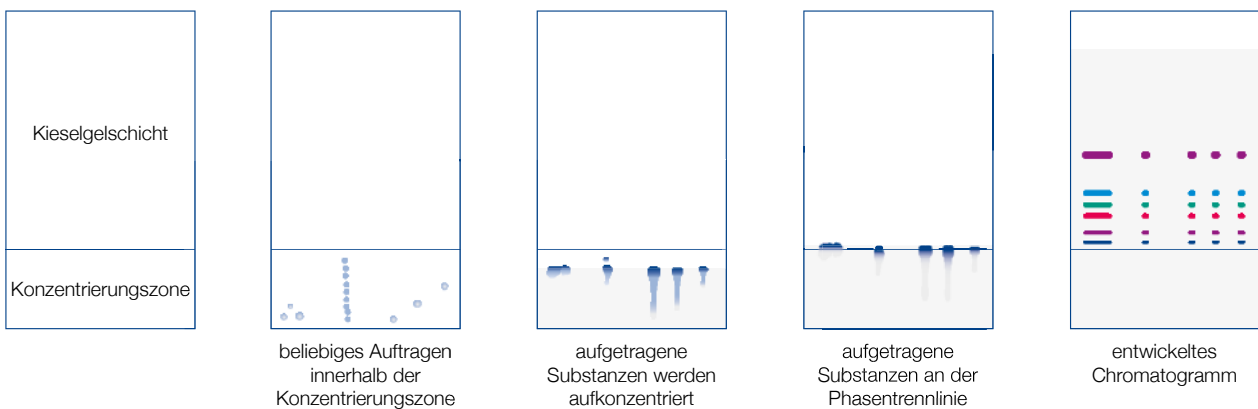


MN DC Fertigschichten

– Sorgfalt, Qualität und individuelle Anpassungen

Kieselgurzone

- Zur schnellen Probenauftragung
- Da Kieselgur gegenüber den meisten Verbindungen völlig inert ist, werden die Proben immer an der Trennlinie der beiden Sorbentien linienartig zusammengeschoben, unabhängig davon, wie unregelmäßig die Probe in der Konzentrierungszone aufgetragen wurde. Die Trennung erfolgt dann in der Kieselgelschicht.





SILGUR G Ax unmodifizierte DC-Kieselgelschichten mit Konzentrierungszone

Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm
- Kieselgurzone zur schnellen Probenauftragung (siehe Seite 268)
- Channel-Plates mit 19 Kanälen helfen dabei Kreuzkontaminationen bei Trennungen von mehreren Proben zu verhindern.
- Mehrere Proben können auf einer Platte getrennt und leichter bestimmt werden.

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 10 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|--------------------------------------|---------|---------|--------------|-------------------|
| Glasplatten | | | | |
| Platten pro Packung | 50 | 25 | | |
| SILGUR-25 | 810012 | 810013 | 0,25 mm | – |
| SILGUR-25 UV ₂₅₄ | 810022 | 810023 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |
| Channel-Plates | | | | |
| Platten pro Packung | | 25 | | |
| SILGUR-25-C UV ₂₅₄ | | 810123 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |
| ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien | | | | |
| Platten pro Packung | 20 | 25 | | |
| SILGUR | 818412 | 818413 | 0,20 mm | – |
| SILGUR UV ₂₅₄ | 818422 | 818423 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |



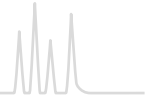
Nano-SILGUR G Ax unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten mit Konzentrierungszone

Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm
- Kieselgurzone zur schnellen Probenauftragung (siehe Seite 268)

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 10 x 10 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|--------------------------------------|---------|--------------|-------------------|
| Platten pro Packung | 25 | | |
| Glasplatten | | | |
| Nano-SILGUR-20 | 811032 | 0,20 mm | – |
| Nano-SILGUR-20 UV ₂₅₄ | 811042 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |
| ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien | | | |
| Nano-SILGUR | 818432 | 0,20 mm | – |
| Nano-SILGUR UV ₂₅₄ | 818442 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |



Durch Nano-Kieselgel zu höherer Trennschärfe

Nano-Kieselgel für die HPTLC

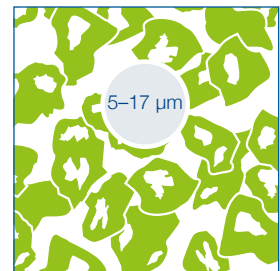
- Enge Fraktionierung des Kieselgels erlaubt Trennstufenhöhen, die um eine Größenordnung kleiner sind als auf Standard-Kieselgel

Vorteile

- Kürzere Trennstrecken
- Geringere Probenmenge
- Erhöhte Nachweisempfindlichkeit bei gleicher Selektivität
- Schnellere Ergebnisse



Nano-Kieselgel

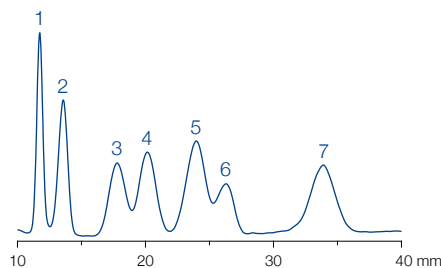
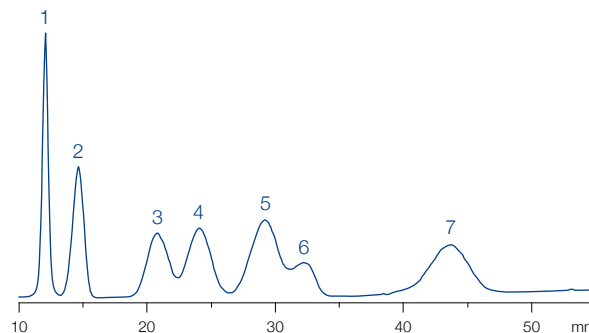


Standard-Kieselgel

Vergleich von ADAMANT und Nano-ADAMANT Platten für die Trennung von Anthrachinonfarbstoffen

Schichten: A) ADAMANT
B) Nano-ADAMANT
Probe: 1 µL, ~ 0,1 %
Laufmittel: Toluol – Cyclohexan (4:3, v/v)
Laufzeit: A) 30 min, B) 15 min

Peaks:
1. Blau 3
2. Violett 2
3. Rot
4. Grün
5. Blau 1
6. Grünblau
7. Violett 1





Nano-ADAMANT G unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

★ Hauptmerkmale:

- Hervorragende Härte und Abriebfestigkeit durch optimiertes Bindemittelsystem
- Erhöhte Trennleistung durch optimierte Korngrößenverteilung
- Sehr gut geeignet für die Spurenanalytik dank eines UV-Indikators mit brillanter Leuchtkraft in Kombination mit einem rauscharmen Untergrund

🔧 Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 10 x 10 | 10 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|--------------------------------|---------|---------|--------------|-------------------|
| Platten pro Packung | 25 | 50 | | |
| Glasplatten | | | | |
| Nano-ADAMANT | 821140 | 821150 | 0,20 mm | – |
| Nano-ADAMANT UV ₂₅₄ | 821110 | 821120 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |

Nano-SIL G Ax A unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

🔧 Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: manganaktiviertes Zinksilikat mit grüner Fluoreszenz im kurzwelligen UV-Licht (254 nm)
- Bindemittel: hochpolymeres Produkt, das in fast allen organischen Lösemitteln und gegen aggressive Nachweisreagenzien beständig ist

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 5 x 5 | 5 x 20 | 10 x 10 | 10 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|--------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|--------------|-------------------|
| Platten pro Packung | 100 | 50 | 25 | 50 | 25 | | |
| Glasplatten | | | | | | | |
| Nano-SIL-20 | 811011 | | 811012 | 811013 | | 0,20 mm | – |
| Nano-SIL-20 UV ₂₅₄ | 811021 | | 811022 | 811023 | | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |
| ALUGRAM® Xtra Aluminiumfolien | | | | | | | |
| Nano-SIL G | | 818240 | | | 818241 | 0,20 mm | – |
| Nano-SIL G/UV ₂₅₄ | | 818342 | | | 818343 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |
| ALUGRAM® Aluminiumfolien | | | | | | | |
| Nano-SIL G | | | | | 818141 | 0,20 mm | – |
| Nano-SIL G/UV ₂₅₄ | | | | | 818143 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |

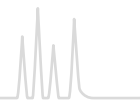
Nano-DURASIL G Ax A unmodifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

🔧 Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: manganaktiviertes Zinksilikat mit grüner Fluoreszenz im kurzwelligen UV-Licht (254 nm)
- Harte, wasserfeste und wasserbenetzbare Schichten dank eines speziellen Bindemittelsystems
- Unterschiedliche Selektivität im Vergleich zu ADAMANT und SIL G Platten; polarer als Nano-SIL

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 10 x 10 | 10 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|-----------------------------------|---------|---------|--------------|-------------------|
| Platten pro Packung | 25 | 50 | | |
| Glasplatten | | | | |
| Nano-DURASIL-20 | 812010 | 812011 | 0,20 mm | – |
| Nano-DURASIL-20 UV ₂₅₄ | 812013 | 812014 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |



Nano-SIL C18 ^G octadecyl-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

Technische Daten:

- Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, pH-Stabilität 2–10, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blauschwarzer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

Modifizierung:

- Partielle (50 %) oder vollständige (100 %) Octadecylmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 7,5 bzw. 14 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH₂ > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100

Empfohlene Anwendung:

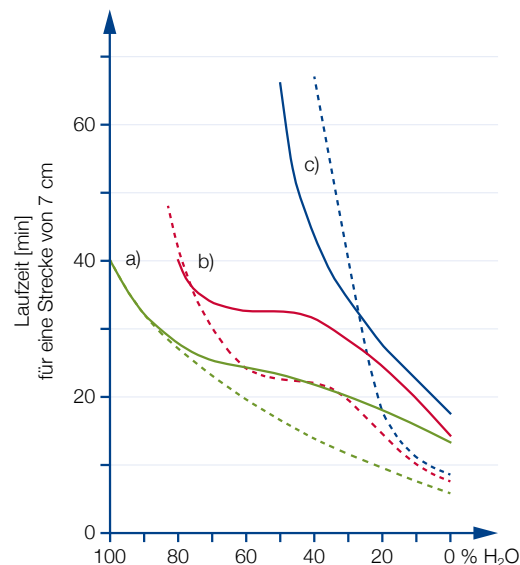
- Reversed Phase Trennungen mit Eluenten von wasserfreien Lösemitteln bis zu Mischungen mit hohem Wassergehalt (siehe Tabelle und Abbildung unten)
- Alkaloide, Aminosäuren, Konservierungsmittel, optische Aufheller, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH), Drogen, Peptide, Flavonoide, Phenole, Indolderivate, Barbiturate, Steroide

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 10 x 10 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|------------------------------------|-------------------|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | 25 | | |
| Glasplatten | | | |
| Nano-SIL C18-50 | 50 % silanisiert | 811054 | 0,20 mm |
| Nano-SIL C18-50 UV ₂₅₄ | 50 % silanisiert | 811064 | 0,20 mm |
| Nano-SIL C18-100 | 100 % silanisiert | 811052 | 0,20 mm |
| Nano-SIL C18-100 UV ₂₅₄ | 100 % silanisiert | 811062 | 0,20 mm |

| Laufmittel | v/v | Laufstrecken [mm/15 min] | | |
|--------------------------------|-----|--------------------------|---------|---------|
| | | C18-50 | C18-100 | RP-18 W |
| Methanol – H ₂ O | 2:1 | 57 | 45 | 44 |
| | 1:1 | 52 | 21 | 40 |
| | 1:2 | 50 | 0 | 43 |
| | 1:3 | 40 | 0 | 45 |
| | 1:4 | 30 | 0 | 46 |
| | 0:1 | 0 | 0 | 54 |
| Acetonitril – H ₂ O | 2:1 | 62 | 46 | 66 |
| | 1:1 | 52 | 30 | 54 |
| | 1:2 | 51 | 27 | 46 |
| | 1:3 | 48 | 15 | 44 |
| | 1:9 | 20 | 0 | 42 |
| Trichlormethan | | 68 | 64 | 71 |

Laufverhalten von C18-50 und C18-100 Kieselgelschichten im Vergleich mit RP-18 W Platten



a) RP-18 W, b) Nano-SIL C18-50, c) Nano-SIL C18-100
alle Platten mit UV-Indikator

— Methanol – Wasser; - - - Acetonitril – Wasser

Laufeigenschaften von RP-Platten in Mischungen von Methanol – Wasser und Acetonitril – Wasser

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



RP-18 W/UV₂₅₄ G A octadecyl-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

🔧 Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g; Partikelgröße 2–10 µm, für präparative Platten (1 mm Schichtdicke) Standard-Kieselgel 60, pH-Stabilität 2–10, Partikelgröße 5–17 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blassblauer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

🔧 Modifizierung:

- Partielle Octadecylmodifizierung (C₁₈), benetzbar mit Wasser, Kohlenstoffgehalt 14 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH₂ > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100

✅ Empfohlene Anwendung:

- Normalphasen- und Reversed Phase Trennungen mit Eluenten von wasserfreien Lösemitteln bis zu Mischungen mit hohem Wassergehalt (siehe Tabelle und Abbildung auf Seite 272); die relative Polarität des Eluenten bestimmt die Polarität der Schicht
- Aminophenole, Barbiturate, Konservierungsmittel, Nucleobasen, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Steroide, Tetracycline, Weichmacher (Phthalate)

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 4 x 8 | 5 x 10 | 5 x 20 | 10 x 10 | 10 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------------|-------------------|
| Glasplatten | | | | | | | | |
| Platten pro Packung | | | 50 | 25 | 50 | 25 | | |
| RP-18 W/UV ₂₅₄ | | | 811073 | 811075 | 811072 | 811071 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |
| Platten pro Packung (präparative DC) | | | | | | | 15 | |
| RP-18 W/UV ₂₅₄ | | | | | | 811074 | 1,00 mm | UV ₂₅₄ |
| ALUGRAM® Aluminiumfolien | | | | | | | | |
| Platten pro Packung | 50 | 50 | 50 | 25 | 25 | | | |
| RP-18 W/UV ₂₅₄ | 818144 | 818152 | 818145 | 818147 | | 818146 | 0,15 mm | UV ₂₅₄ |

RP-2/UV₂₅₄ G A „silanisiertes Kieselgel“ = dimethyl-modifizierte Kieselgelschichten

🔧 Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, pH-Stabilität 2–10, Partikelgröße 5–17 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blassblauer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

🔧 Modifizierung:

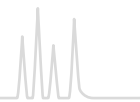
- Silanisiertes Kieselgel mit Dimethylmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 4 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH₂ > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100

✅ Empfohlene Anwendung:

- Normalphasen- oder Reversed Phase Trennungen mit rein organischen, organisch-wässrigen oder rein wässrigen Eluenten
- aktive Pflanzeninhaltsstoffe, Steroide

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 10 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------------------|---------|---------|--------------|-------------------|
| Platten pro Packung | 50 | 25 | | |
| Glasplatten | | | | |
| RP-2/UV ₂₅₄ | 811081 | 811082 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |
| ALUGRAM® Aluminiumfolien | | | | |
| RP-2/UV ₂₅₄ | | 818171 | 0,15 mm | UV ₂₅₄ |



Nano-SIL CN G A cyano-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

🔧 Technische Daten:

- Kieselgel 60, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, mittlere Porenweite 60 Å, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm, pH-Stabilität 2–8
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blauschwarzer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

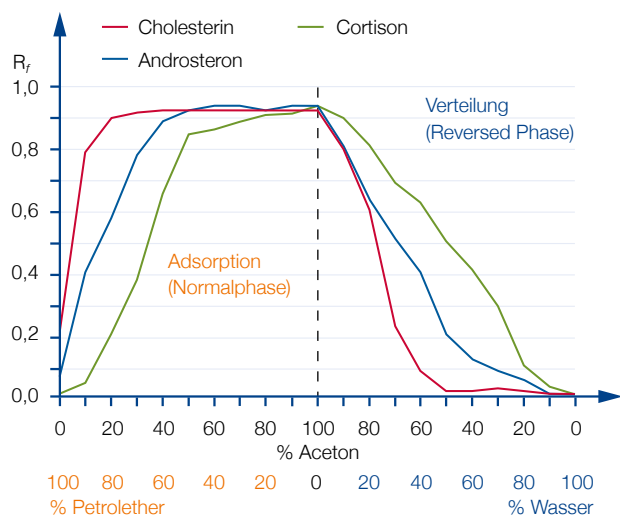
🔧 Modifizierung:

- Cyanopropylmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 5,5 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH₂ > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100

✅ Empfohlene Anwendung:

- Normalphasen- sowie Reversed Phase Trennverhalten je nach Polarität des verwendeten Laufmittels (siehe Abbildung unten)
- Steroidhormone, Phenole, Konservierungsmittel

R_f-Werte verschiedener Steroide als Funktion der Laufmittelzusammensetzung



Schicht: Nano-SIL CN/UV

Die Polarität des Eluenten bestimmt die Art des Trennmechanismus:

Eluentensystem Petroleumether – Aceton (NP-Modus)

je höher die Konzentration an Petroleumether, um so stärker sind die adsorptiven Wechselwirkungen der Steroide mit der stationären Phase

Eluentensystem Aceton – Wasser (RP-Modus)

die Elutionsreihenfolge der Steroide ist umgekehrt, die unpolaren Verbindungen werden am stärksten retardiert

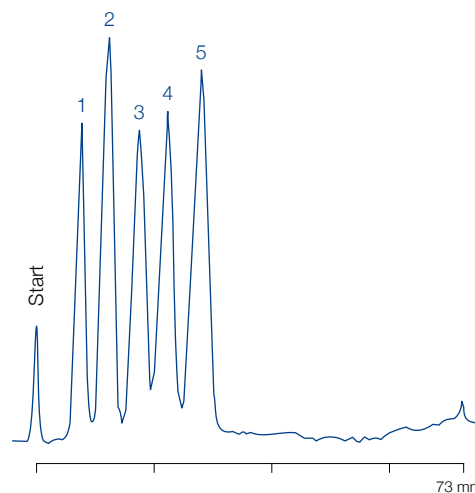
Trennung von Konservierungsmitteln

MN Appl. Nr. 401440

Schicht: Nano-SIL CN/UV
 Probe: 0,4 µL
 Laufmittel: Ethanol – Wasser – Eisessig (20:80:0,2) mit 0,1 mol/L Tetraethylammoniumchlorid
 Laufstrecke: 73 mm in 30 min
 Detektion: DC-Scanner, UV 254 nm

Peaks:

1. p-Hydroxybenzoesäurepropylester
2. p-Hydroxybenzoesäureethylester
3. p-Hydroxybenzoesäuremethylester
4. Benzoesäure
5. Sorbinsäure



Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 4 x 8 | 10 x 10 | 10 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|-------|---------|---------|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | 50 | 25 | 25 | | |

Glasplatten

| | | | | |
|----------------|--------|--------|---------|-------------------|
| Nano-SIL CN/UV | 811115 | 811116 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |
|----------------|--------|--------|---------|-------------------|

ALUGRAM® Aluminiumfolien

| | | | |
|----------------|--------|---------|-------------------|
| Nano-SIL CN/UV | 818184 | 0,15 mm | UV ₂₅₄ |
|----------------|--------|---------|-------------------|



Nano-SIL NH₂ ^G ^A amino-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, pH-Stabilität 2–8, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blassblauer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

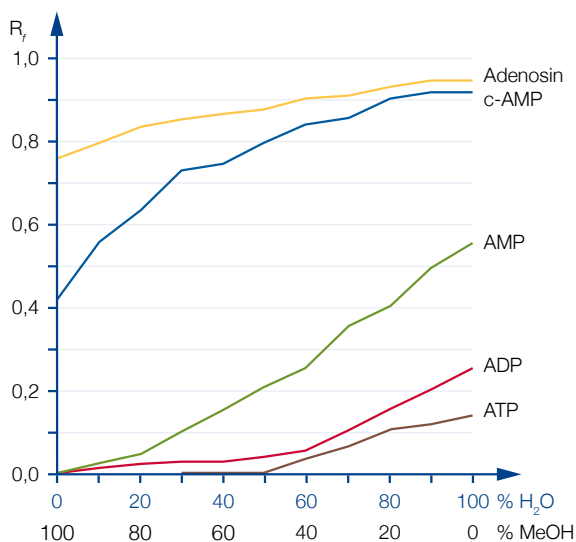
Modifizierung:

- Aminopropylmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 3,5 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH₂ > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100
- Die Schicht kann mit reinem Wasser ebensogut benetzt werden wie mit organischen Lösemitteln.

Empfohlene Anwendung:

- Vitamine, Zucker, Steroide, Purinderivate, Xanthine, Phenole, Nucleotide, Pestizide

Einfluss der Laufmittelzusammensetzung auf die Trennung von Nucleotiden



Schicht: Nano-SIL NH₂/UV
 Laufmittel: Methanol – Wasser gemäß Abb. + 0,18 mol/L NaCl
 Laufstrecke: 7 cm
 c-AMP, AMP: Adenosinmonophosphat
 ADP: Adenosindiphosphat
 ATP: Adenosintriphosphat

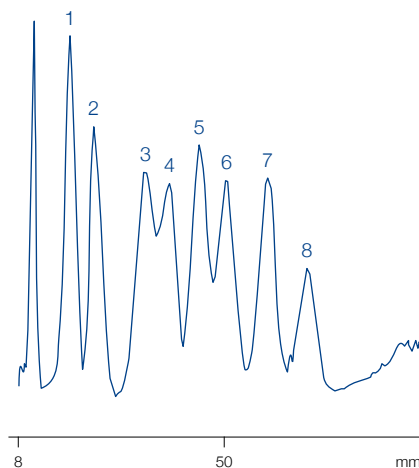
Trennung von Zuckern

MN Appl. Nr. 401590

Schicht: Nano-SIL NH₂/UV
 Probe: 0,5 µL, je 0,1 %
 Laufmittel: Essigsäureethylester – Pyridin – Wasser – Eisessig (60:30:10:5, v/v/v/v)
 Laufstrecke: 80 mm in 45 min, Doppelentwicklung
 Detektion: Schicht bei 160 °C für 5 min trocknen, DC-Scanner, UV 254 nm

Peaks:

1. Lactose
2. Saccharose
3. Galactose
4. Glucose
5. Fructose
6. Arabinose
7. Xylose
8. Ribose



Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 4 x 8 | 10 x 10 | 10 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|-------|---------|---------|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | 50 | 25 | 25 | | |

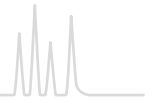
Glasplatten

| | | | | |
|------------------------------|--------|--------|---------|-------------------|
| Nano-SIL NH ₂ /UV | 811111 | 811112 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |
|------------------------------|--------|--------|---------|-------------------|

ALUGRAM® Aluminiumfolien

| | | | | |
|------------------------------|--------|--|---------|-------------------|
| Nano-SIL NH ₂ /UV | 818182 | | 0,15 mm | UV ₂₅₄ |
|------------------------------|--------|--|---------|-------------------|

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



Nano-SIL DIOL ^G diol-modifizierte HPTLC-Kieselgelschichten

Technische Daten:

- Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, pH-Stabilität 2–8, Partikelgröße 2–10 µm
- Indikator: säurestabiles Produkt mit blassblauer Fluoreszenz im kurzweligen UV-Licht (254 nm); UV-absorbierende Substanzen erscheinen als dunkelblaue bis schwarze Flecken auf hellblauem Untergrund

Modifizierung:

- Diolmodifizierung, Kohlenstoffgehalt 5,5 %
- Polaritätsreihenfolge: Kieselgel > DIOL > NH₂ > CN > RP-2 > C18-50 > RP-18 W > C18-100
- Die Schicht kann mit reinem Wasser ebenso gut benetzt werden wie mit organischen Lösemitteln.

Empfohlene Anwendung:

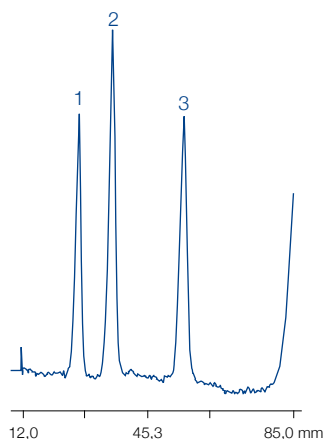
- Steroide, Pestizide und Pflanzeninhaltsstoffe; für kritische Trennungen als Alternative zu unmodifiziertem Kieselgel, da die Schicht weniger empfindlich auf den Wassergehalt der Umgebung reagiert und damit reproduzierbarere Ergebnisse liefert

Trennung von Herbiziden

MN Appl. Nr. 401950

Schicht: Nano-SIL DIOL/UV
 Probe: 2 µL, je 0,07 % in Methanol
 Laufmittel: Petrolether (40–60 °C) – Aceton (80:20, v/v)
 Laufstrecke: 70 mm
 Detektion: DC-Scanner, UV 238 nm

- Peaks:
1. Metoxuron
 2. Monuron
 3. Metobromuron



Bestellinformation

| | | | |
|---------------------|---------|--------------|-------------|
| Plattenformat [cm] | 10 x 10 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
| Platten pro Packung | 25 | | |

Glasplatten

| | | | |
|------------------|--------|---------|-------------------|
| Nano-SIL DIOL/UV | 811120 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |
|------------------|--------|---------|-------------------|



Alox **G P A** Aluminiumoxid-Schichten

Technische Daten:

- Aluminiumoxid, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 200 m²/g
- Inertes organisches Bindemittel
- Indikator: manganaktiviertes Zinksilikat

Empfohlene Anwendung:

- Terpene, Alkaloide, Steroide, aliphatische und aromatische Verbindungen
- Wir empfehlen, aluminiumoxidbeschichtete DC-Fertigprodukte vor der Verwendung durch Erhitzen auf 120 °C ca. 10 Minuten zu aktivieren.

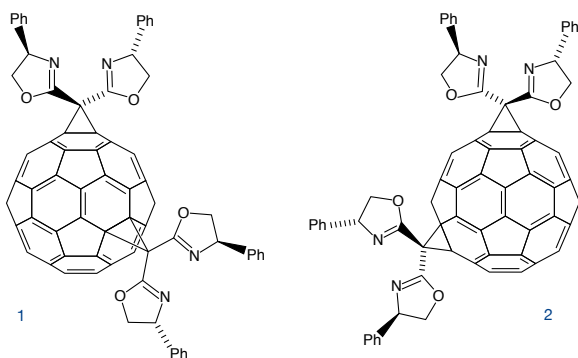
Trennung der Bisaddukte von Fullerenen

MN Appl. Nr. 401930

F. Djojo, A. Hirsch, Chem. Eur. J. 4 (1998), 344–356

Schicht: ALUGRAM® Alox N/UV₂₅₄
 Laufmittel: Toluol – Essigsäureethylester (95:5, v/v)
 Detektion: UV 254 nm

| Verbindung | R _F -Werte: |
|--|------------------------|
| Bis[bis(4-phenyloxazolin)methan]fulleren 1 | 0,14 |
| Bis[bis(4-phenyloxazolin)methan]fulleren 2 | 0,26 |



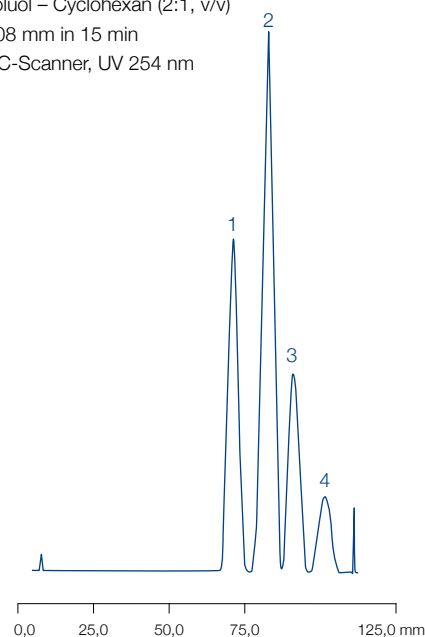
Trennung lipophiler Farbstoffe

MN Appl. Nr. 403010

Schicht: Alox-25 UV₂₅₄
 Probe: 1 µL
 Laufmittel: Toluol – Cyclohexan (2:1, v/v)
 Laufstrecke: 108 mm in 15 min
 Detektion: DC-Scanner, UV 254 nm

Peaks:

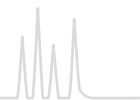
1. Indophenol
2. Sudanrot G
3. Sudanblau II
4. Buttergelb



Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 4 x 8 | 5 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|--------------------------------------|--------|--------|---------|--------------|-------------------|
| Glasplatten | | | | | |
| Platten pro Packung | | 100 | 25 | | |
| Alox-25 UV ₂₅₄ | | 807021 | 807023 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |
| Platten pro Packung (präparative DC) | | | | | |
| Alox-100 UV ₂₅₄ | | | 807033 | 1,00 mm | UV ₂₅₄ |
| POLYGRAM® Polyesterfolien | | | | | |
| Platten pro Packung | 50 | 50 | 25 | | |
| Alox N/UV ₂₅₄ | 802021 | 802022 | 802023 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |
| ALUGRAM® Aluminiumfolien | | | | | |
| Platten pro Packung | | 50 | 25 | | |
| Alox N/UV ₂₅₄ | | 818024 | 818023 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



Cellulose MN 300 G P A native faserförmige Cellulose-Schichten

🔧 Technische Daten:

- Faserlänge (95 %) 2–20 µm, Durchschnittspolymerisationsgrad 400–500, spezifische Oberfläche nach Blaine 15 000 cm²/g, ≤ 20 ppm Fe, 6 ppm Cu, 7 ppm P; CH₂Cl₂-Extrakt ≤ 0,25 %; Glührückstand bei 850 °C ≤ 1500 ppm

✅ Empfohlene Anwendung:

- Verteilungs-Chromatographie polarer Substanzen wie Aminosäuren, Carbonsäuren oder Kohlenhydrate

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 4 x 8 | 5 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|--------------------|-------|--------|---------|--------------|-------------|
|--------------------|-------|--------|---------|--------------|-------------|

Glasplatten

| Platten pro Packung | 25 | | | | |
|--------------------------------------|----|--|--------|---------|-------------------|
| CEL 300-10 | | | 808013 | 0,10 mm | – |
| CEL 300-10 UV ₂₅₄ | | | 808023 | 0,10 mm | UV ₂₅₄ |
| CEL 300-25 | | | 808033 | 0,25 mm | – |
| CEL 300-25 UV ₂₅₄ | | | 808043 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |
| Platten pro Packung (präparative DC) | 20 | | | | |
| CEL 300-50 | | | 808053 | 0,50 mm | – |
| CEL 300-50 UV ₂₅₄ | | | 808063 | 0,50 mm | UV ₂₅₄ |

POLYGRAM® Polyesterfolien

| Platten pro Packung | 50 | 50 | 25 | | |
|---------------------------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| CEL 300 | 801011 | | 801013 | 0,10 mm | – |
| CEL 300 UV ₂₅₄ | | 801022 | 801023 | 0,10 mm | UV ₂₅₄ |

ALUGRAM® Aluminiumfolien

| Platten pro Packung | 50 | 50 | 25 | | |
|---------------------------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| CEL 300 | 818155 | | 818153 | 0,10 mm | – |
| CEL 300 UV ₂₅₄ | | 818157 | 818156 | 0,10 mm | UV ₂₅₄ |

Cellulose MN 400 (AVICEL®) G P mikrokristalline Cellulose-Schichten

🔧 Technische Daten:

- Hergestellt durch Hydrolyse hochreiner Cellulose mit HCl; Durchschnittspolymerisationsgrad 40–200

✅ Empfohlene Anwendung:

- Carbonsäuren, niedere Alkohole, Harnstoff- und Purinderivate

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 10 x 20 | 20 x 20 | | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|---------|---------|--|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | 50 | 25 | | | |

Glasplatten

| | | | | | |
|------------|--------|--------|--|---------|---|
| CEL 400-10 | 808072 | 808073 | | 0,10 mm | – |
|------------|--------|--------|--|---------|---|

POLYGRAM® Polyesterfolien

| | | | | | |
|---------------------------|--|--------|--|---------|-------------------|
| CEL 400 | | 801113 | | 0,10 mm | – |
| CEL 400 UV ₂₅₄ | | 801123 | | 0,10 mm | UV ₂₅₄ |



Cellulose MN 300 PEI P PEI-impregnierte Cellulose-Ionenaustauscherschichten

🔧 Technische Daten:

- Faserförmige Cellulose imprägniert mit Polyethylenimin

✅ Empfohlene Anwendung:

- Analyse von Nukleinsäuren und mutagenen Substanzen mittels ³²P-Postlabeling-Verfahren

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|---------|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | 25 | | |

POLYGRAM® Polyesterfolien

| | | | |
|-------------------------------|--------|---------|-------------------|
| CEL 300 PEI | 801053 | 0,10 mm | – |
| CEL 300 PEI/UV ₂₅₄ | 801063 | 0,10 mm | UV ₂₅₄ |

Cellulose MN 300 AC P acetylierte Cellulose-Schichten

🔧 Technische Daten:

- Faserförmige Cellulose mit 10 % Gehalt an acetylierter Cellulose

✅ Empfohlene Anwendung:

- Reversed Phase Chromatographie

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | Acetylgehalt | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|--------------|---------|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | | 25 | | |

POLYGRAM® Polyesterfolien

| | | | | |
|-----------------|------|--------|---------|---|
| CEL 300 AC-10 % | 10 % | 801033 | 0,10 mm | – |
|-----------------|------|--------|---------|---|

Polyamid-6 P ε-Polycaprolactam-Schichten

🔧 Technische Daten:

- Polyamid 6 = Nylon 6 = Perlon = ε-Polycaprolactam
- Trennmechanismus: Wasserstoffbrücken zu den Amidgruppen der Polymermatrix sowie Ionen-, Dipol- und Elektronendonor/-akzeptor-Wechselwirkungen

✅ Empfohlene Anwendung:

- Naturstoffe, Phenole, Carbonsäuren, aromatische Nitroverbindungen und besonders Aminosäuren

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 5 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|--------|---------|--------------|-------------|
| Platten pro Packung | 50 | 25 | | |

POLYGRAM® Polyesterfolien

| | | | | |
|------------------------------|--------|--------|---------|-------------------|
| POLYAMID-6 | 803012 | 803013 | 0,10 mm | – |
| POLYAMID-6 UV ₂₅₄ | 803022 | 803023 | 0,10 mm | UV ₂₅₄ |

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



CHIRALPLATE ^G Spezialschicht für Enantiomertrennungen

Technische Daten:

- Reversed Phase HPTLC-Kieselgel imprägniert mit Cu²⁺ Ionen und einem chiralen Selektor (Prolinderivat)
- Trennmechanismus: Ligandenaustausch, d. h. Bildung von ternären gemischten Chelatkomplexen mit den Cu(II)-Ionen; Unterschiede in der Stabilität der diastereomeren Komplexe bewirken die chromatographische Trennung

Empfohlene Anwendung:

- Enantiomertrennung von Aminosäuren, *N*-Methylamino-säuren, *N*-Formylamino-säuren, α -Alkylamino-säuren, Thiazolidinderivate, Dipeptide, Lactone, α -Hydroxycarbonsäuren

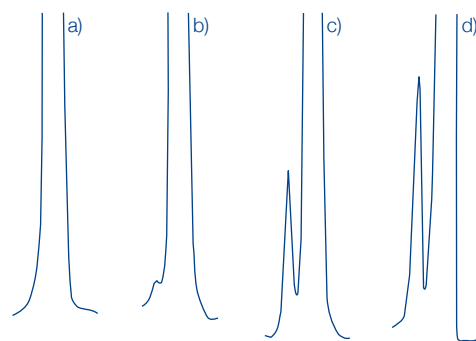
Enantiomertrennung von Aminosäuren

MN Appl. Nr. 400520

Quantitative Bestimmung (Remissions-Ortskurven) der DC-getrennten Enantiomeren von *tert.*-Leucin:

Schicht: CHIRALPLATE
 Laufmittel: Methanol – Wasser (10:80, v/v)
 Detektion: in 0,3 % Ninhydrinlösung tauchen
 Quantifizierung mit Scanner, 520 nm

- a) L-*tert.*-Leucin
 b) L-*tert.*-Leucin + 0,1 % D-*tert.*-Leucin
 c) L-*tert.*-Leucin + 1 % D-*tert.*-Leucin
 d) externe Vergleichsprobe



Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 5 x 20 | 10 x 10 | 10 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|--------------|-------------------|
| Glasplatten | | | | | | |
| Platten pro Packung | 4 | | | | | |
| CHIRALPLATE | | | 811056 | | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |
| Platten pro Packung | 50 | 25 | 25 | 25 | | |
| CHIRALPLATE | 811057 | 811059 | 811055 | 811058 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |

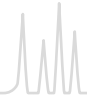
SIL N-HR ^P hochreine Kieselgelschicht

Technische Daten:

- Hochreines Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 5–17 µm; anderes Bindemittelsystem als bei SIL G, daher unterschiedliche Trenneigenschaften
- Eine Besonderheit der POLYGRAM[®] SIL N-HR ist ein höherer Gipsgehalt.

Bestellinformation

| Plattenformat [cm] | 5 x 20 | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
|---|--------|---------|--------------|-------------------|
| Platten pro Packung | 50 | 25 | | |
| POLYGRAM[®] Polyesterfolien | | | | |
| SIL N-HR/UV ₂₅₄ | 804022 | 804023 | 0,20 mm | UV ₂₅₄ |



SIL G-25 HR Spezialschicht für Aflatoxintrennungen

Technische Daten:

- Hochreines Kieselgel 60 mit Gips und einer sehr kleinen Menge eines polymeren organischen Bindemittels; weicher als die Standard-Kieselgelschicht, d. h. Flecken können abgekratzt werden und die Schicht saugt schneller

Empfohlene Anwendung:

- Aflatoxine

Bestellinformation

| | | | |
|---------------------|---------|--------------|-------------|
| Plattenformat [cm] | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
| Platten pro Packung | 25 | | |

Glasplatten

| | | | |
|-------------------------------|--------|---------|-------------------|
| SIL G-25 HR | 809033 | 0,25 mm | – |
| SIL G-25 HR/UV ₂₅₄ | 809043 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |

SIL G-25 Tenside Spezialschicht für die Trennung von Tensiden

Technische Daten:

- Kieselgel G imprägniert mit Ammoniumsulfat

Empfohlene Anwendung:

- Detergentien, Alkansulfonate, Polyglykole

Bestellinformation

| | | | |
|---------------------|---------|--------------|-------------|
| Plattenformat [cm] | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
| Platten pro Packung | 25 | | |

Glasplatten

| | | | |
|------------------|--------|---------|---|
| SIL G-25 Tenside | 810063 | 0,25 mm | – |
|------------------|--------|---------|---|

Nano-SIL PAH spezielle Nano-Kieselgelschicht zur PAH-Analytik

Technische Daten:

- Basismaterial: Nano-Kieselgel 60, mittlere Porenweite 60 Å, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, spezifisches Porenvolumen 0,75 mL/g, Partikelgröße 2–10 µm
- Imprägniert mit Coffein, einem Elektronenakzeptor für die PAH-Analytik auf der Basis von Charge-Transfer-Komplexen

Empfohlene Anwendung:

- 6 PAHs gemäß Trinkwasserverordnung (TVO) nach DIN 38407 Teil 7

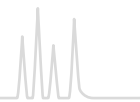
Bestellinformation

| | | | |
|---------------------|---------|--------------|-------------|
| Plattenformat [cm] | 10 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
| Platten pro Packung | 50 | | |

Glasplatten

| | | | |
|--------------|--------|---------|---|
| Nano-SIL PAH | 811051 | 0,20 mm | – |
|--------------|--------|---------|---|

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



IONEX ^P spezielle Mischschichten aus Kieselgel und Ionenaustauscherharzen

IONEX-25 SA-Na:

- Mischung von Kieselgel und einem stark sauren Kationenaustauscher

IONEX-25 SB-AC:

- Mischung von Kieselgel und einem stark basischen Anionenaustauscher
- Beide Schichten enthalten ein inertes organisches Bindemittel.

✓ Empfohlene Anwendung:

- Aminosäuren, z. B. in Protein- und Peptidhydrolysaten, in Samen und Viehfutter, in biologischen Flüssigkeiten; Racemattrennungen in der Peptidsynthese, für die Trennung von Nukleinsäurehydrolysaten, Aminozuckern, Aminocarbonsäuren, Antibiotika, anorganischen Phosphaten, Kationen und sonstigen Verbindungen mit ionischen Gruppen

Bestellinformation

| | | | |
|---------------------|---------|--------------|-------------|
| Plattenformat [cm] | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
| Platten pro Packung | 25 | | |

POLYGRAM[®] Polyesterfolien

| | | | | |
|----------------|------------------------------------|--------|---------|---|
| IONEX-25 SA-Na | stark saurer Kationenaustauscher | 806013 | 0,20 mm | – |
| IONEX-25 SB-AC | stark basischer Anionenaustauscher | 806023 | 0,20 mm | – |

Mischschichten für die DC ^G

Alox/CEL-AC-Mix-25:

- Mischschicht aus Aluminiumoxid G und acetylierter Cellulose; empfohlen für die Trennung von PAH

SILCEL-Mix-25:

- Mischschicht aus Cellulose und Kieselgel; empfohlen für die Trennung von Konservierungsmitteln und anderen antimikrobiellen Verbindungen

Bestellinformation

| | | | |
|---------------------|---------|--------------|-------------|
| Plattenformat [cm] | 20 x 20 | Schichtdicke | Leuchtstoff |
| Platten pro Packung | 25 | | |

Glasplatten

| | | | |
|---------------------------------|--------|---------|-------------------|
| Alox/CEL-AC-Mix-25 | 810053 | 0,25 mm | – |
| SILCEL-Mix-25 UV ₂₅₄ | 810043 | 0,25 mm | UV ₂₅₄ |

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



Chromatographiepapiere

Papier-Chromatographie

- Ist die älteste chromatographische Technik. Die Trennung beruht auf der Verteilung der Analyte zwischen speziellen Papierqualitäten und der mobilen Phase, die das Papier mittels kapillarer Saugwirkung durchdringt.
- Aufsteigende, absteigende und zirkuläre Techniken sind möglich.

Bitte beachten Sie:

- Chromatographiepapiere müssen sehr sorgfältig behandelt werden.
- Nie mit den Fingern berühren, weil dadurch die Oberfläche kontaminiert wird
- Nicht scharf biegen oder knicken, weil dadurch die Kapillarwirkung gestört wird (am besten flach lagern)

Ausrichtung:

- Chromatographiepapiere haben eine bevorzugte Faserausrichtung mit höherer Absorption längs der Fasern (bei unseren Bogen 58 x 60 cm die längere Kante).
- Wir empfehlen, sie in Richtung der höheren Absorption einzusetzen.

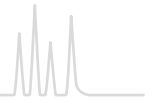
Bestellinformation

| Code | Gewicht [g/m ²] | Dicke [mm] | Beschreibung | Saughöhe | Format [cm] | Packungseinheit | REF |
|-----------|-----------------------------|------------|--------------------|-------------------|-------------|-----------------|--------|
| MN 214 | 140 | 0,28 | maschinenglatt | 90–100 mm/30 min | 58 x 60 | 100 Bogen | 817001 |
| MN 218 | 180 | 0,36 | maschinenglatt | 90–100 mm/30 min | 58 x 60 | 100 Bogen | 817002 |
| MN 260 | 90 | 0,20 | maschinenglatt | 120–130 mm/30 min | 58 x 60 | 100 Bogen | 817003 |
| MN 261 | 90 | 0,18 | maschinenglatt | 90–100 mm/30 min | 58 x 60 | 100 Bogen | 817004 |
| MN 827 | 270 | 0,70 | weicher Karton | 130–140 mm/10 min | 58 x 60 | 100 Bogen | 817005 |
| MN 866 | 650 | 1,70 | weicher Karton | 100–120 mm/10 min | 38 x 38 | 100 Bogen | 817006 |
| MN 866 | 650 | 1,70 | weicher Karton | 100–120 mm/10 min | 80 x 80 | 100 Bogen | 817007 |
| MN 214 ff | 140 | 0,28 | MN 214 entfettet * | 90–100 mm/30 min | 56 x 58 | 100 Bogen | 817008 |

* Dieses Papier wird mit organischen Lösemitteln extrahiert.

Weitere Papiere, Filter und Membranen finden Sie in unserem Katalog „Filtration“.





Zubehör

- Neben den Fertigschichten für die Dünnschichtchromatographie wird Zubehör benötigt.
- Auswahl an Zubehör für die Durchführung von zuverlässigen Trennungen in der DC.

Bestellinformation

| Bezeichnung | Packungseinheit | REF |
|---|-----------------|--------|
| DC-Simultanentwicklungskammer für bis zu 5 Platten bis 20 x 20 cm | 1 | 814019 |
| DC-Simultanentwicklungskammer für bis zu 2 Platten bis 10 x 10 cm | 1 | 814018 |
| Trennkammern für TLC Mikro-Sets | 4 | 814021 |
| Laborsprüher aus Glas mit Gummiball | 1 | 814101 |
| Glaskapillaren 1 µL | 3 x 50 | 814022 |
| Gummihütchen für Kapillaren | 2 | 814102 |
| Plastikspritze, 1 mL Inhalt mit Graduierung | 1 | 814104 |
| Auftragschablonen | 2 | 814023 |
| Messzylinder, Glas, 10 mL Inhalt | 2 | 814024 |
| MN ALUGRAM® Schere, geschliffene Klinge, schwarzer Griff | 1 | 818666 |
| Filterpapier MN 713, 15 x 21 cm | 100 | 814103 |
| Faltenfilter MN 615 1/4, 11 cm Durchmesser | 100 | 531011 |
| Chromatographie-Papier MN 260, 7,5 x 17 cm (zur Kammersättigung) | 100 | 814030 |





Nachweisreagenzien

• Kleine Auswahl an häufig benutzten Sprühreagenzien für postchromatographische Detektionsreaktionen in der DC – geeignet zum Sprühen oder Tauchen der DC-Platten

• Eine ausführliche Beschreibung zahlreicher Detektionsreaktionen für die DC ist auf Anfrage erhältlich.

Bestellinformation

| Sprühreagenz / Lösung | Lösemittel | Nachweis von | Packungseinheit | REF |
|---------------------------------|----------------------------|--|-----------------|--------|
| Anilinphtalat | 2-Propanol – Ethanol (1:1) | reduzierende Zucker, Halogensauerstoffsäuren | 100 mL | 814919 |
| Bromkresolgrün | 2-Propanol | organische Säuren | 100 mL | 814920 |
| Reagenz zur Coffein-Detektion | Wasser – Aceton | Coffein | 100 mL | 814401 |
| 2',7'-Dichlorfluorescein | 2-Propanol | Lipide (gesättigt, ungesättigt) | 100 mL | 814921 |
| 4-(Dimethylamino)-benzaldehyd | 2-Propanol | Terpene, Zucker, Steroide | 100 mL | 814922 |
| Reagenz nach Dragendorff-Munier | Wasser | Alkaloide und andere Stickstoffverbindungen | 100 mL | 814402 |
| Eisen(III)chlorid | Wasser | Phenolische Verbindungen, z. B. Acetylsalicylsäure, | 100 mL | 814403 |
| Kaliumhexacyanoferrat(III) | Wasser | Paracetamol | 100 mL | 814404 |
| Molybdätophosphorsäure | Ethanol | Lipide, Sterole, Steroide, reduzierende Verbindungen | 100 mL | 814302 |
| Ninhydrin | Ethanol | Aminosäuren, Amine und Aminozucker | 100 mL | 814203 |
| Rhodamin B | Ethanol | Lipide | 100 mL | 814923 |
| Rubeanwasserstoff | Ethanol | Schwermetallkationen | 100 mL | 814206 |

Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



Fluoreszenzindikatoren

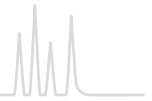
UV-Indikatoren mit leistungsstarker Strahlung im kurzwelligen sowie langwelligen UV-Bereich

• UV₂₅₄: manganaktiviertes Zinksilikat mit Absorptionsmaximum bei 254 nm; grüne Fluoreszenz; relativ säureempfindlich: seine Fluoreszenz kann von sauren Laufmitteln vollkommen gelöscht werden

• UV₃₆₆: anorganisches Leuchtpigment mit Absorptionsmaximum bei 366 nm; blaue Fluoreszenz

Bestellinformation

| | Zusammensetzung | Absorptionsmaximum | Farbe der Fluoreszenz | Packung à 100 g |
|--|-------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|
| Fluoreszenzindikator UV ₂₅₄ | manganaktiviertes Zinksilikat | 254 nm | grün | 816710.01 |
| Fluoreszenzindikator UV ₃₆₆ | anorganisches Leuchtpigment | 366 nm | blau | 816720.01 |



Kieselgel Sorbentien für die DC

Porenweite 60 Å, Porenvolumen 0,75 mL/g, spezifische Oberfläche (BET) ~ 500 m²/g, pH 7 bei einer 10 %igen wässrigen Suspension

- Kieselgel G: Standardqualität, Partikelgröße 2–20 µm, Fe < 0,02 %, Cl < 0,02 %, 13 % Gips als Bindemittel
- Kieselgel N: Standardqualität, Partikelgröße 2–20 µm, Fe < 0,02 %, Cl < 0,02 %, kein Bindemittel
- Kieselgel G-HR: hochreine Qualität, Partikelgröße 3–20 µm, Fe < 0,002 %, Cl < 0,008 %, Gips als Bindemittel
- Kieselgel P: präparative Qualität, Partikelgröße 5–50 µm, Fe < 0,02 %, Cl < 0,02 %, organisches Bindemittel
- Kieselgel P mit Gips: präparative Qualität, Partikelgröße 5–50 µm, Fe < 0,02 %, Cl < 0,02 %, Gips als Bindemittel

Bestellinformation

| Bezeichnung | Leuchtstoff | 1 kg | 5 kg |
|--|-------------------|----------|----------|
| Kieselgel G | – | 816310.1 | 816310.5 |
| Kieselgel G/UV ₂₅₄ | UV ₂₅₄ | 816320.1 | 816320.5 |
| Kieselgel N | – | 816330.1 | 816330.5 |
| Kieselgel N/UV ₂₅₄ | UV ₂₅₄ | 816340.1 | 816340.5 |
| Kieselgel G-HR | – | 816410.1 | 816410.5 |
| Kieselgel P/UV ₂₅₄ | UV ₂₅₄ | 816380.1 | 816380.5 |
| Kieselgel P/UV ₂₅₄ mit Gips | UV ₂₅₄ | 816400.1 | 816400.5 |

Polyamid Sorbentien für die DC

Polyamid 6 = Nylon 6 = Perlon = ε-Polycaprolactam

Bestellinformation

| Bezeichnung | Leuchtstoff | 1 kg |
|---------------------------------|-------------------|----------|
| Polyamid-DC 6 | – | 816610.1 |
| Polyamid-DC 6 UV ₂₅₄ | UV ₂₅₄ | 816620.1 |

Cellulose MN 301 native faserförmige Cellulose

- Standardqualität, Faserlänge (95 %) 2–20 µm
- Durchschnittspolymerisationsgrad 400–500, spezifische Oberfläche nach Blaine 15 000 cm²/g
- ≤ 20 ppm Fe, 6 ppm Cu, 7 ppm P, CH₂Cl₂-Extrakt ≤ 0,25 %, Glührückstand bei 850 °C ≤ 1500 ppm

Bestellinformation

| Bezeichnung | 1 kg | 5 kg |
|------------------|----------|----------|
| Cellulose MN 301 | 816250.1 | 816250.5 |



MACHEREY-NAGEL

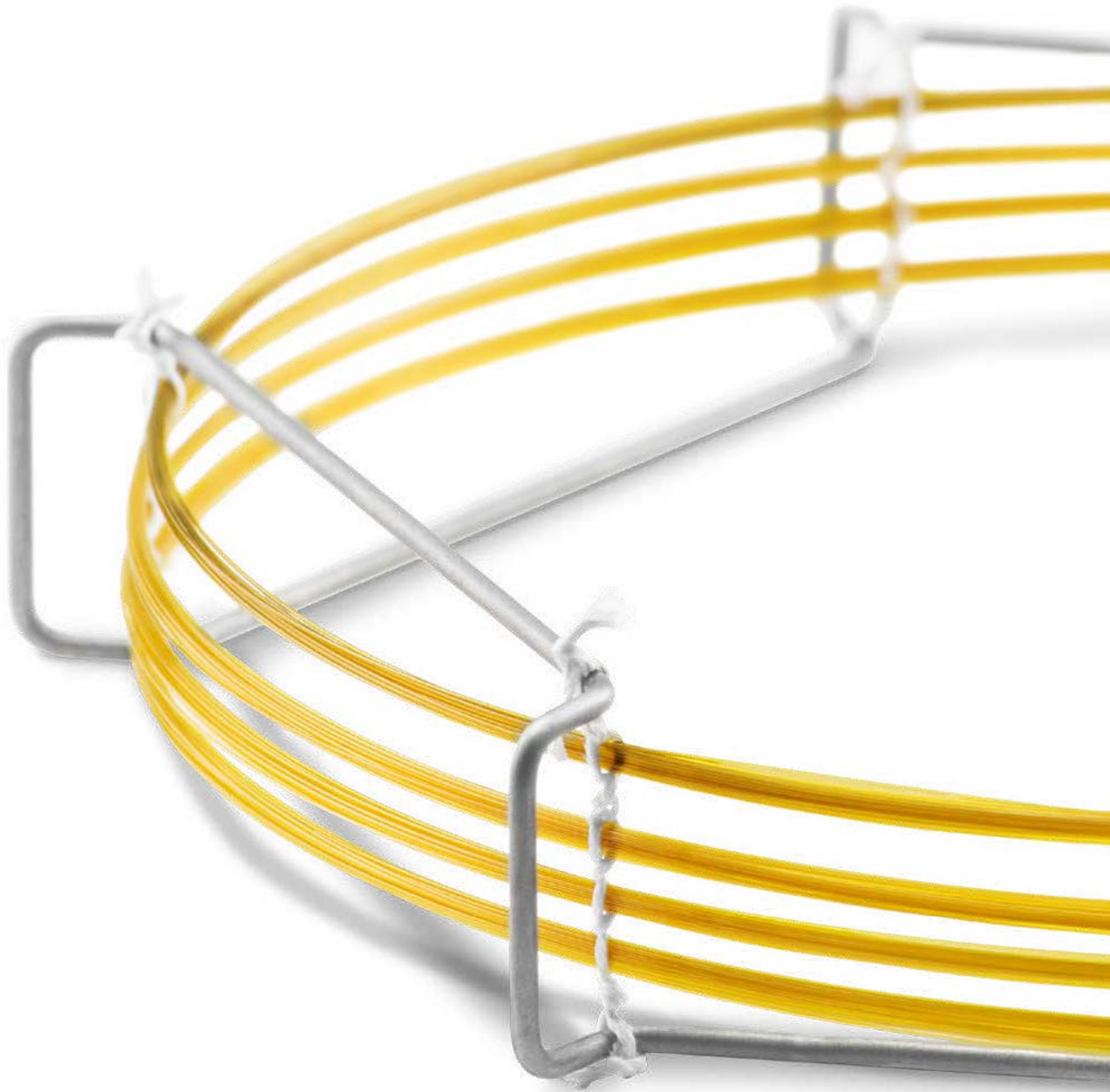
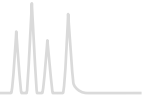
CHROMABOND® SPE und Flash Produkte

Leistungsstarke Produkte für die Probenvorbereitung

- Umfassendes Sortiment an RP- und Normalphasen sowie Ionenaustauschern
- Polymer- und Kieselgel basierte Phasen
- Phasen für spezielle Anwendungen wie z. B. Lebensmittel- und Umweltanalytik
- SPE Polypropylensäulen und Kartuschen, MULTI 96 Platten und SPE Zubehör
- Hochdurchsatz SPE
- Flash-Chromatographie Säulen



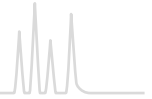
Nähere Informationen ab Seite 11 sowie online www.mn-net.com/chroma



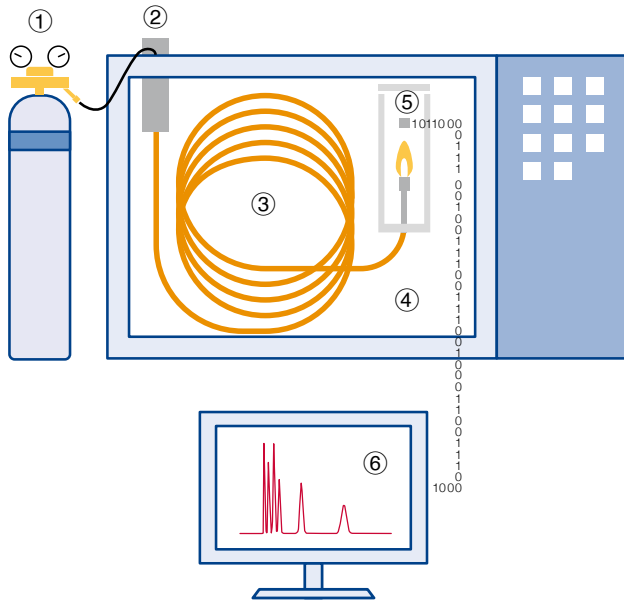


Inhalt

| | |
|--|-----|
| Grundlagen..... | 290 |
| USP-Liste..... | 292 |
| Hinweise zu GC-Säulen..... | 293 |
| Trenneigenschaften der OPTIMA® Phasen..... | 295 |
| OPTIMA® Phasenübersicht..... | 296 |
| OPTIMA® · unpolare Kapillarsäulen..... | 300 |
| OPTIMA® · schwach polare Kapillarsäulen..... | 303 |
| OPTIMA® δ · Phasen mit Autoselektivität..... | 307 |
| OPTIMA® · mittelpolare Kapillarsäulen..... | 310 |
| OPTIMA® · polare Kapillarsäulen..... | 318 |
| PERMABOND® Kapillarsäulen..... | 324 |
| Spezielle GC-Säulen · Übersicht..... | 327 |
| Kapillarsäulen für Fast-GC..... | 328 |
| Kapillarsäulen für die Enantiomerentrennung..... | 330 |
| Kapillarsäulen für die Biodiesel-Analytik..... | 334 |
| Kapillarsäulen für die Triglycerid-Analytik..... | 336 |
| Kapillarsäulen für die Hochtemperatur-GC..... | 337 |
| Kapillarsäulen für Amintrennungen..... | 338 |
| Kapillarsäulen für KW · HKW..... | 340 |
| Kapillarsäulen für Silane · Diethylenglykol..... | 342 |
| Fused Silica Kapillaren..... | 343 |
| Reagenzien / Methoden zur Derivatisierung..... | 345 |
| Reagenzien / Methoden zur Acylierung..... | 346 |
| Reagenzien / Methoden zur Methylierung..... | 347 |
| Reagenzien / Methoden zur Silylierung..... | 348 |
| Derivatisierungsprotokolle..... | 352 |
| Testmischungen für GC-Kapillarsäulen..... | 353 |
| Testmischungen für die Umweltanalytik..... | 354 |
| Ferrules für Kapillarsäulen..... | 356 |
| Septa für Kapillarsäulen..... | 357 |
| Zubehör für Kapillarsäulen..... | 358 |
| Allgemeines Zubehör..... | 361 |



Das GC-System



Komponenten eines Gas-Chromatographen:

- ① Gasversorgung: Trägergas und z. B. Brenngase für einen Flammenionisationsdetektor (FID)
- ② Probeninjektor: Bei der direkten Probenaufgabe wird die Probe in die Trennsäule injiziert, ohne mit anderen Teilen aus Glas oder Metall in Berührung zu kommen (On-column-Injektion). Bei der indirekten Probenaufgabe wird die Probe in einen Verdampfer injiziert und anschließend als Dampf vollständig oder teilweise (Split-Technik) in die Säule überführt. Beide Techniken erlauben Arbeiten bei niedrigen Temperaturen, hohen Temperaturen oder Temperaturprogrammen.
- ③ Kapillarsäule: Das Herz des GC-Systems
- ④ Ofen mit Temperaturregelung
- ⑤ Detektor: Zeigt eine Substanz an durch Erzeugung eines elektrischen Signals (Response). Einige Detektoren sind spezifisch für bestimmte Substanzklassen oder für bestimmte Elemente (P, N, etc.).
- ⑥ Datenverarbeitungssystem zur digitalen Auswertung von Chromatogrammen

Der Trennprozess

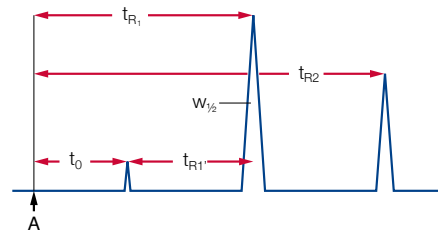
Die chromatographische Trennung erfolgt durch wiederholte Verteilung jeder Komponente der Probe zwischen zwei Phasen: In der GC ist die mobile Phase immer ein Gas (meist N_2 , H_2 , He). Die stationäre Phase ist meist eine viskose Flüssigkeit, die auf die Innenwand einer Kapillarsäule aufgebracht ist (WCOT = Wall Coated Open Tubular).

Transport der Komponenten erfolgt ausschließlich in der Gasphase, die Trennung in der stationären Phase. Die Qualität einer Trennung (Auflösung) hängt davon ab, wie lange die zu trennenden Substanzen in der stationären Phase verweilen, und wie oft

sie mit dieser Phase wechselwirken. Die Art der Wechselwirkung zwischen Komponente und Phase (Selektivität) wird durch die funktionellen Gruppen bestimmt. Die Polarität der stationären Phase ist eine Funktion ihrer Substituenten.

Das Chromatogramm

Ein Chromatogramm besteht aus einer Basislinie und einer Anzahl von Peaks. Die Fläche eines Peaks dient der quantitativen Bestimmung:



A: Startpunkt des Chromatogramms = Zeitpunkt der Injektion einer gelösten Probe

Eine Komponente kann durch ihre Retentionszeit identifiziert werden (qualitative Bestimmung):

$$t_{Ri} = t_0 + t_{Ri}'$$

t_0 : Totzeit = Verweildauer einer Substanz in der mobilen Phase (Zeit, die eine Komponente benötigt, um das chromatographische System zu durchlaufen, ohne mit der stationären Phase in Wechselwirkung zu treten)

t_{Ri} : Retentionszeit = Zeitintervall zwischen Peak i und dem Zeitpunkt der Injektion

t_{Ri}' : Nettoretentionszeit = Differenz zwischen der Bruttoretentionszeit und der Totzeit t_0 . Sie zeigt an, wie lange eine Substanz in der stationären Phase verweilt.

Andere Begriffe, die eine Trennung charakterisieren:

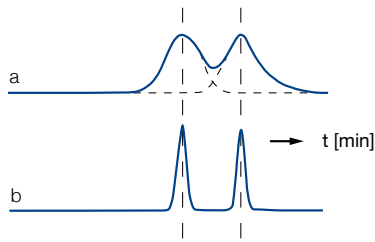
k' : Retentionsfaktor: ein Maß für die Lage eines Peaks im Chromatogramm. Der Retentionsfaktor ist für eine gegebene Verbindung spezifisch und unter gleich bleibenden Bedingungen konstant.

$$k'_i = \frac{t_{Ri} - t_0}{t_0}$$

α : relative Retention, auch Trennfaktor oder Selektivitätskoeffizient genannt; Verhältnis zweier Kapazitätsfaktoren, wobei die Bezugssubstanz im Nenner steht.

$$\alpha = \frac{k'_2}{k'_1}$$

Die relative Retention gibt keine Information über die Qualität einer Trennung, da bei gleichem α -Wert zwei Peaks, die sehr breit sind, überlappen können (wie in a gezeigt), oder (wie in b) als isolierte Peaks erscheinen, wenn sie entsprechend schmal sind.



R: Auflösung: ein Maß für die Qualität einer Trennung, da bei der Definition die Halbwertsbreite ($w_{1/2}$) einbezogen wird gemäß

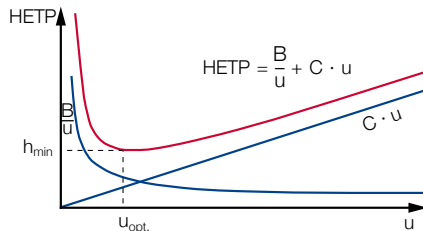
$$R = 1,18 \cdot \frac{t_{R2} - t_{R1}}{(w_{1/2})_2 + (w_{1/2})_1}$$

N: Zahl der theoretischen Böden: charakterisiert die Trennleistung einer Säule (sie sollte bei einem $k' > 5$ bestimmt werden). Das Höhenäquivalent eines theoretischen Bodens (h, HETP) errechnet sich aus der Länge L der Säule geteilt durch die Zahl der theoretischen Böden Nth. Je kleiner dieser Wert ist, um so besser trennt die Säule.

$$N = 5,54 \cdot \frac{(t_{Ri})}{(w_{1/2})} \quad h = \text{HETP} = \frac{L}{N}$$

Die Golay-Gleichung zeigt die Abhängigkeit der Bodenhöhe h von der Strömungsgeschwindigkeit u:

B Molekulare Axialdiffusion; B ist eine Funktion des Diffusionskoeffizienten der Komponente im jeweiligen Trägergas



C Verzögerung des Stofftransports einer Komponente durch die Grenzfläche stationäre/mobile Phase (resistance to mass transfer)

In der Praxis werden, solange die Trennleistung ausreicht, häufig höhere Geschwindigkeiten als u_{opt} gewählt, da höhere Trägergasflüsse kürzere Analysenzeiten ermöglichen.

Parameter, die eine Kapillarsäule charakterisieren

| OPTIMA® 5 | 1,0 µm Film | 30 m x | 0,32 mm ID |
|-----------|-------------|--------|------------|
| A | B | C | D |

A. Stationäre Phase

Unterschiedliche chemische Zusammensetzung der stationären Phasen bestimmen die Art der Wechselwirkung (Selektivität) zwischen der Phase und den Probenmolekülen. Die stationäre Phase bestimmt gleichzeitig die Temperaturgrenzen für die Chromatographie. Eine ausführliche Übersicht über die MN-Phasen für die GC finden Sie im folgenden Abschnitt.

B. Filmdicke

MACHEREY-NAGEL bietet Filmdicken von 0,1 bis 5,0 µm an. Standard-Filmdicke ist 0,25 µm. Dünne Filme (0,1–0,2 µm) eignen sich besonders für hochsiedende, thermisch labile oder eng benachbart eluierende Substanzen.

Höhere Filmdicken bedeuten eine höhere Kapazität, höhere Retentionszeiten für leichtsiedende Verbindungen und eine verbesserte Inertheit. Das ist besonders hilfreich für Proben mit sehr unterschiedlichen Konzentrationen sowie für die Trennung von flüchtigen polaren Substanzen.

Eine bessere Belegung der Säulenwand durch einen dickeren Film und eine Reduktion der Säulenoberfläche durch kürzere Säulen wirken sich positiv bei sehr aktiven Substraten aus, die zu starkem Tailing neigen, wenn sie mit nicht belegten Stellen der Säulenwand in Kontakt kommen.

Dicke Filme bedeuten allerdings auch mehr Phase in der Säule und damit stärkeres Bluten. Daraus ergeben sich niedrigere maximale Arbeitstemperaturen für Dickfilmsäulen. Außerdem können Dickfilmsäulen eine geringere Trennleistung zeigen.

C. Säulenlänge

Die Trennleistung einer Säule (richtiger die Bodenzahl N) ist direkt proportional zur Länge. Für Routinetrennungen werden meist 25 oder 30 m Säulen eingesetzt, während für komplexe Mischungen 50 oder 60 m Säulen erforderlich sein können. 10 m Säulen mit 0,1 mm ID finden Anwendung in der Fast-GC (siehe Seite 328)

D. Innendurchmesser (ID)

Je geringer der ID, umso höher ist die theoretisch mögliche Bodenzahl pro Meter.

0,1–0,2 mm ID:

für hohe Auflösung und kurze Retentionszeiten bei niedrigem Trägergasfluss

0,25 mm ID:

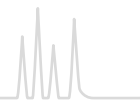
für die Analytik komplexer Mischungen

0,32 mm ID:

für die Routineanalytik mit kurzen Retentionszeiten, aber erhöhter Kapazität

0,53 mm ID:

für schnelle Trennungen bei inerter Oberfläche und höchster Kapazität



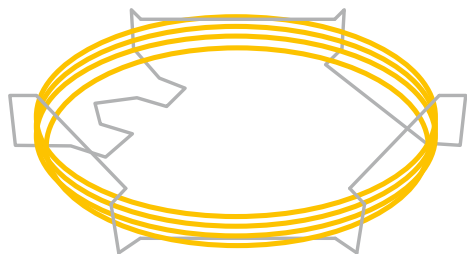
USP-Liste der MN GC-Phasen

| Code | Spezifikation | MN GC Phasen | Seite |
|---------------|---|------------------------|-------|
| USP G1 / G2 | Dimethylpolysiloxan-Öl | OPTIMA® 1 | 300 |
| | | OPTIMA® 1 MS | 301 |
| | | OPTIMA® 1 MS Accent | 302 |
| | | OPTIMA® 1-TG | 336 |
| | | PERMABOND® SE-30 | 324 |
| | | PERMABOND® P-100 | 340 |
| USP G3 | 50 % Phenyl – 50 % Methylpolysiloxan | OPTIMA® 17 | 315 |
| | | OPTIMA® 17 MS | 316 |
| | | OPTIMA® 17-TG | 336 |
| USP G6 | Trifluorpropylmethylpolysiloxan | OPTIMA® 210 | 317 |
| USP G7 | 50 % 3-Cyanopropyl – 50 % Phenylmethylpolysiloxan | OPTIMA® 225 | 318 |
| USP G16 | Polyethylenglycol (mittleres Molekulargewicht ~ 15 000); hochmolekulare Verbindung aus Polyethylenglycol und einem Diepoxid | OPTIMA® WAX | 320 |
| | | OPTIMA WAXplus® | 321 |
| | | PERMABOND® CW 20 M | 325 |
| | | PERMABOND® CW 20 M-DEG | 342 |
| FS-CW 20 M-AM | 339 | | |
| USP G19 | 25 % Phenyl – 25 % Cyanopropyl – 50 % Methylsiloxan | OPTIMA® 225 | 318 |
| USP G25 | Hochmolekulare Verbindung aus Polyethylenglycol und einem Diepoxid, die mit Nitroterephthalsäure verestert ist | OPTIMA® FFAP | 322 |
| | | OPTIMA® FFAPplus | 323 |
| | | PERMABOND® FFAP | 326 |
| USP G27 | 5 % Phenyl – 95 % Methylpolysiloxan | OPTIMA® 5 | 303 |
| | | OPTIMA® 5 Amine | 338 |
| | | OPTIMA® 5 HT | 337 |
| | | OPTIMA® 5 MS | 304 |
| | | OPTIMA® 5 MS Accent | 305 |
| | | PERMABOND® SE-52 | 324 |
| USP G28 | 25 % Phenyl – 75 % Methylpolysiloxan | OPTIMA® 35 MS | 314 |
| USP G32 | 20 % Phenylmethyl – 80 % Dimethylpolysiloxan | OPTIMA® 35 MS | 314 |
| USP G35 | Hochmolekulare Verbindung aus Polyethylenglycol und einem Diepoxid, die mit Nitroterephthalsäure verestert ist | OPTIMA® FFAP | 322 |
| | | OPTIMA® FFAPplus | 323 |
| | | PERMABOND® FFAP | 326 |
| USP G36 | 1 % Vinyl – 5 % Phenylmethylpolysiloxan | OPTIMA® 5 | 303 |
| | | OPTIMA® 5 Amine | 338 |
| | | OPTIMA® 5 HT | 337 |
| | | OPTIMA® 5 MS | 304 |
| | | OPTIMA® 5 MS Accent | 305 |
| | | PERMABOND® SE-54 HKW | 340 |
| USP G38 | Dimethylpolysiloxan-Öl | OPTIMA® 1 | 300 |
| | | OPTIMA® 1 MS | 301 |
| | | OPTIMA® 1 MS Accent | 302 |
| | | OPTIMA® 1-TG | 336 |
| | | PERMABOND® SE-30 | 324 |
| | | PERMABOND® P-100 | 340 |
| USP G42 | 35 % Phenyl – 65 % Dimethylpolysiloxan | OPTIMA® 35 MS | 314 |
| USP G43 | 6 % Cyanopropylphenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan | OPTIMA® 1301 | 310 |
| | | OPTIMA® 624 | 311 |
| | | OPTIMA® 624 LB | 311 |
| USP G46 | 14 % Cyanopropylphenyl – 86 % Methylpolysiloxan | OPTIMA® 1701 | 312 |
| | | OPTIMA® 1701 MS | 313 |
| USP G49 | Phenylanalog derivatisierte Polysiloxanphase | OPTIMA® 6-3 | 308 |



Lieferumfang

Jede GC-Säule wird einzeln getestet und mit Prüfzertifikat inkl. Testchromatogramm, aber ohne Anschlussfittings oder Ferrules ausgeliefert. Alle GC-Säulen sind an den Enden zugeschmolzen oder mit Septa verschlossen und so gegen Eindringen von Sauerstoff geschützt. Außerdem liegt eine Gebrauchsanleitung bei.



OPTIMA 5 MS

Column data: Part 726 226 30, Stock 000001

Length: 30 m, ID: 0.25 mm, Wall thickness: 0.25 µm, Material: Fused silica

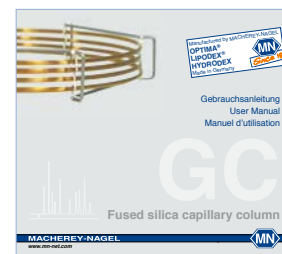
Test conditions: Inlet: 250 °C, Carrier gas: He, Detector: FID, Oven: 50 °C, Flow rate: 1.0 mL/min, Split ratio: 1:10

Quality specifications - Test results: Purity: 99.99%, Moisture: 0.01%, Acidity: 0.01%, Residual metal: 0.01%

Quality of quality specifications: GC column

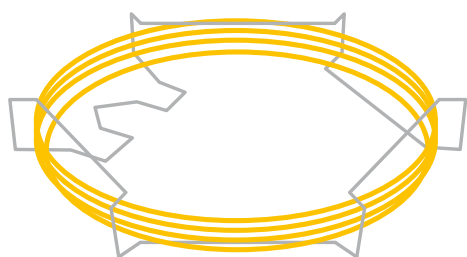
Notes: Product is not intended for use in food and pharmaceutical applications. It is not intended for use in applications where the column is exposed to high temperatures or pressures. It is not intended for use in applications where the column is exposed to aggressive solvents or reagents.

Warnings: Do not use column in applications where the column is exposed to high temperatures or pressures. Do not use column in applications where the column is exposed to aggressive solvents or reagents.

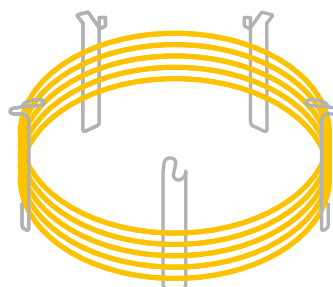


GC-Käfige

Die Standardgröße eines GC-Käfigs ist 7 Zoll. Auf Wunsch können sämtliche Säulen auch auf dem 5 Zoll (13 cm) Spezialkäfig für z. B. den Agilent GC 6850 geliefert werden. Bitte kennzeichnen Sie dies mit einem E hinter der REF-Nummer (z. B. 726600.30E)



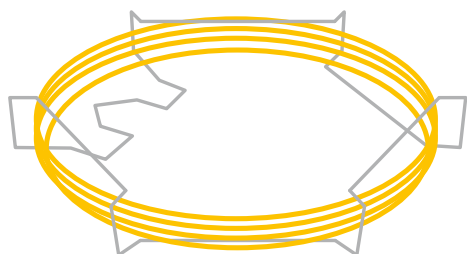
7 Zoll Standard z. B. REF 726600.30



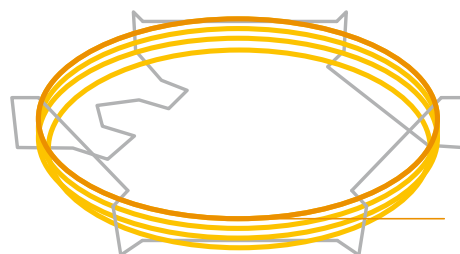
5 Zoll Spezialkäfig z. B. REF 726600.30E

Integrierte Vorsäule

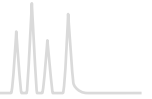
Um die Lebensdauer der GC-Säulen selbst bei stark verunreinigten Proben (Matrixbestandteile) zu verlängern, bietet MN die Option von integrierten Vorsäulen. Alle Kapillarsäulen sind z. B. mit 10 m Vorsäule und passender Desaktivierung erhältlich. Zur Bestellung fügen Sie bitte V1 am Ende der REF-Nummer hinzu (z. B. 726600.30V1). Vorsäulen mit anderen Längen, Innendurchmessern oder abweichenden Desaktivierungen können auf Anfrage ebenfalls hergestellt werden.



Ohne integrierter Vorsäule z. B. REF 726600.30



Mit integrierter Vorsäule z. B. REF 726600.30V1

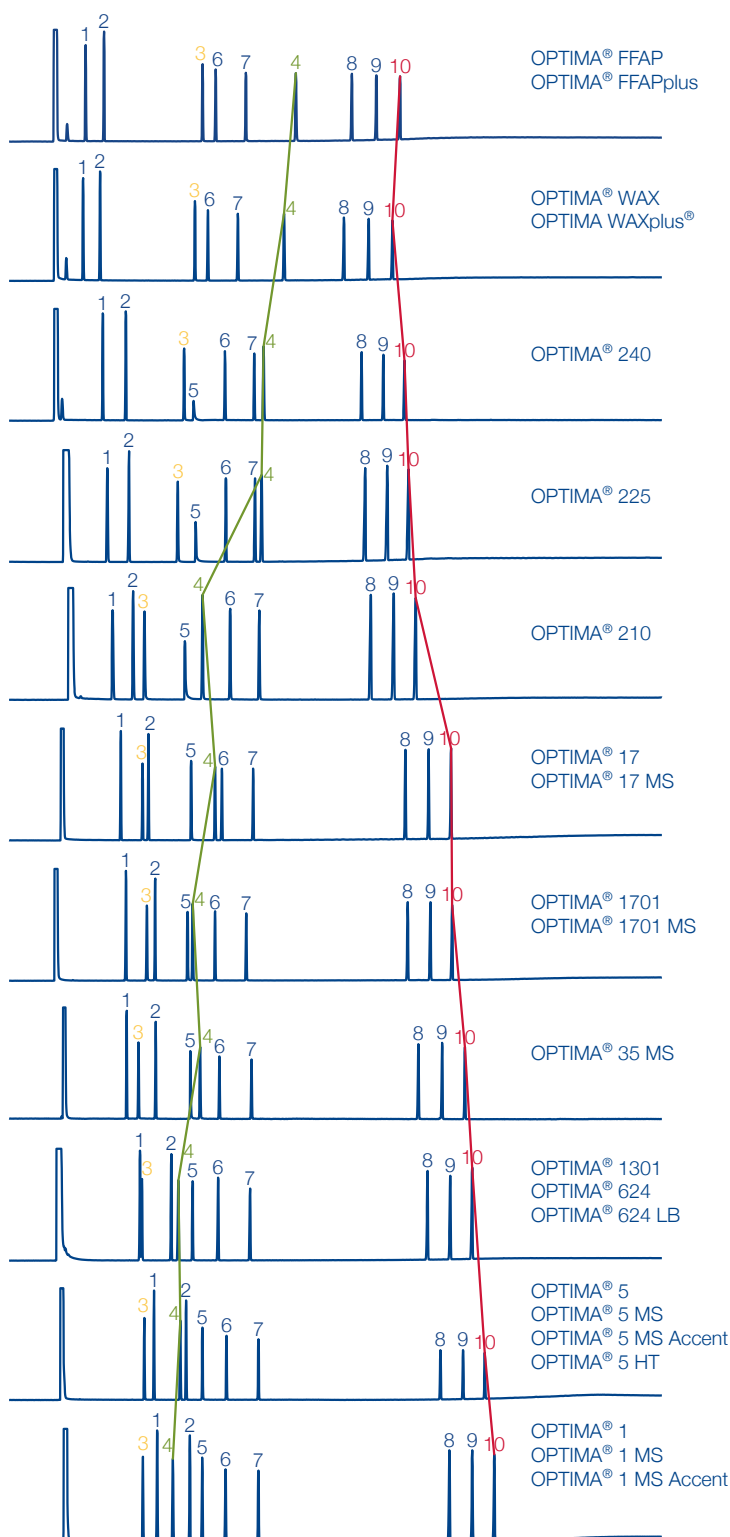


MACHEREY-NAGEL Derivatisierungsmittel

Ziele der Derivatisierung:

- Verbesserung der Flüchtigkeit, Erhöhung der thermischen Stabilität oder Erzielen einer niedrigeren Nachweisgrenze in der GC
- Voraussetzung: quantitative, schnelle und reproduzierbare Bildung nur eines Derivates
- Durch Derivatisierung eingeführte Halogenatome (z. B. Trifluoracetate) ermöglichen eine spezifische Detektion (ECD) mit dem Vorteil höherer Empfindlichkeit
- Elutionsreihenfolgen und Fragmentierungsmuster in der MS können durch gezielte Derivatisierung beeinflusst werden
- Wir liefern Derivatisierungsmittel zur
 - Acylierung
 - Alkylierung (Methylierung)
 - Silylierung
- Für 1 x 10 mL, 1 x 50 mL und 6 x 50 mL auch mit Schraubverschluss
- Produktsortiment ab Seite 345





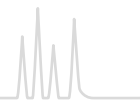
steigende Polarität

Peaks:


- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1. Undecan | 6. Decansäuremethylester |
| 2. Dodecan | 7. Undecansäuremethylester |
| 3. Octanol | 8. Hencicosan |
| 4. Dimethylanilin | 9. Docosan |
| 5. Decylamin | 10. Tricosan |

Alle Säulen:
Probe:
Injektion:
Trärgas:
Temperatur:
Detektor:

0,25 µm Film, 30 m x 0,25 mm ID
OPTIMA® Testmischung (REF 722316)
1,0 µL, Split 15 mL/min
0,80 bar He
80 °C T_{max} (isotherm), 8 °C/min (20 min T_{max})
FID 260–280 °C



Übersicht der OPTIMA[®] MN-Phasen

| Phase | Zusammensetzung | Seite | Relative Polarität ^① | max. Temperatur ^② |
|---------------------------------|---|-------|---|------------------------------|
| OPTIMA [®] 1 | | 300 | | |
| OPTIMA [®] 1 MS | 100 % Dimethylpolysiloxan | 301 |  | 340/360 °C |
| OPTIMA [®] 1 MS Accent | | 302 | | |
| OPTIMA [®] 5 | 5 % Phenyl – 95 % Methylpolysiloxan | 303 |  | 340/360 °C |
| OPTIMA [®] 5 MS | 5 % Diphenyl – 95 % Dimethylpolysiloxan | 304 |  | 340/360 °C |
| OPTIMA [®] 5 MS Accent | Silarylenphase mit Selektivität ähnlich einer 5 % Diphenyl – 95 % Dimethylpolysiloxan | 305 |  | 340/360 °C |
| OPTIMA [®] XLB | Silarylenphase wie vor, optimierter Silarylgehalt | 306 |  | 340/360 °C |
| OPTIMA [®] δ-3 | Phase mit Autoselektivität ^④ | 308 |  | 340/360 °C |
| OPTIMA [®] δ-6 | Phase mit Autoselektivität ^④ | 309 |  | 340/360 °C |
| OPTIMA [®] 1301 | 6 % Cyanopropylphenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan | 310 |  | 300/320 °C |
| OPTIMA [®] 624 | 6 % Cyanopropylphenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan | 311 |  | 280/300 °C |
| OPTIMA [®] 624 LB | wie vor, Phase mit niedrigem Bluten (Low Bleed) | 311 | | |
| OPTIMA [®] 1701 | 14 % Cyanopropylphenyl – 86 % Dimethylpolysiloxan | 312 |  | 280/300 °C |
| OPTIMA [®] 1701 MS | Silarylenphase mit geringstem Bluten: Polarität ähnlich 14 % Cyanopropylphenyl – 86 % Dimethylpolysiloxan | 313 | | 280/300 °C |

^①  = unpolar,  = polar

^② Die erstgenannte Temperatur gilt für isotherme Arbeitsweise, die zweite für kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm. Bitte beachten Sie, dass für Säulen mit 0,53 mm ID und für Säulen mit höheren Filmdicken die Temperaturgrenzen generell niedriger sind. Einzelheiten finden Sie bei der Beschreibung der jeweiligen Phasen.

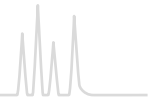
^③ Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen

^④ Siehe Beschreibung auf Seite 307

GC-Säulen für spezielle Trennungen finden Sie ab Seite 327



| Struktur | USP | Ähnliche Phasen ^③ |
|---|---------------|---|
| $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ | G1 / G2 / G38 | PERMABOND® SE-30, OV-1, DB-1, SE-30, HP-1, SPB™-1, CP-Sil 5 CB, Rtx®-1, 007-1, BP1, MDN-1, AT™-1, ZB-1, OV-101 Ultra-1, DB-1MS, HP-1MS, Rxi®-1MS, Rtx®-1MS, Equity™-1, AT™-1MS, VF-1MS, CP-Sil 5 CB MS |
| $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ | G27 / G36 | PERMABOND® SE-52, SE-54, SE-52, HP-5, SPB™-5, CP-Sil 8, Rtx®-5, 007-5, BP5, MDN-5, AT™-5, ZB-5 |
| $\left[\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ | G27 / G36 | DB-5, DB-5MS, HP-5MS, Ultra-2, Equity™-5, CP-Sil 8CB low bleed/MS, Rxi®-5MS, Rtx®-5SIL-MS, Rtx®-5MS, 007-5MS, BPX™5, MDN-5S, AT™-5MS, VF-5MS |
| $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Si} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{Si} \text{---} \text{O} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{Si} \text{---} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_o$ | G27 / G36 | |
| $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Si} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{Si} \text{---} \text{O} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{Si} \text{---} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_o$ | - | DB-XLB, Rxi®-XLB, Rtx®-XLB, MDN-12, VF-XMS |
| siehe Beschreibung Seite 307 | G49 | keine ähnlichen Phasen |
| siehe Beschreibung Seite 307 | - | keine ähnlichen Phasen |
| $\left[\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ | G43 | HP-1301, DB-1301, SPB™-1301, Rtx®-1301, CP-1301, 007-1301 |
| $\left[\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ | G43 | HP-624, HP-VOC, DB-624, DB-VRX, SPB™-624, CP-624, Rtx®-624, Rtx®-Volatiles, 007-624, BP624, VOCOL |
| $\left[\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ | G46 | OV-1701, DB-1701, CP-Sil 19 CB, HP-1701, Rtx®-1701, SPB™-1701, 007-1701, BP10, ZB-1701 |
| $\left[\begin{array}{c} \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \\ \\ \text{Si} \text{---} \text{O} \\ \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Si} \text{---} \text{C}_6\text{H}_4 \text{---} \text{Si} \text{---} \text{O} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_{2m} \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{Si} \text{---} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ | G46 | VF-1701ms, TG-1701MS, OV-1701, DB-1701, HP-1701, Rtx®-1701, SPB™-1701, CP Sil 19 CB, 007-1701, BP10, ZB-1701 |



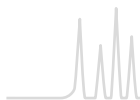
| Phase | Zusammensetzung | Seite | Relative Polarität ^① | max. Temperatur ^② |
|------------------|--|-------|---------------------------------|------------------------------|
| OPTIMA® 35 MS | Silarylenphase mit Selektivität ähnlich einer 35 % Diphenyl – 65 % Dimethylpolysiloxan | 314 | | 360/370 °C |
| OPTIMA® 17 | Phenylmethylpolysiloxan, 50% Phenyl | 315 | | 320/340 °C |
| OPTIMA® 17 MS | Silarylenphase mit Selektivität ähnlich einer 50 % Phenyl, 50 % Methylpolysiloxan | 316 | | 340/360 °C |
| OPTIMA® 210 | Trifluorpropylmethylpolysiloxan (50 % Trifluorpropyl) | 317 | | 260/280 °C |
| OPTIMA® 225 | 50 % Cyanopropylmethyl – 50 % Phenylmethylpolysiloxan | 318 | | 260/280 °C |
| OPTIMA® 240 | 33 % Cyanopropylmethyl – 67 % Dimethylpolysiloxan | 319 | | 260/280 °C |
| OPTIMA® WAX | Polyethylenglykol 20 000 Dalton | 320 | | 240/250 °C |
| OPTIMA WAXplus® | Polyethylenglykol mit optimierter Quervernetzung | 321 | | 260/270 °C |
| OPTIMA® FFAP | Polyethylenglykol 2-Nitroterephthalsäureester | 322 | | 250/260 °C |
| OPTIMA® FFAPplus | Polyethylenglykol 2-Nitroterephthalsäureester | 323 | | 250/260 °C |

① = unpolar, = polar

② Die erstgenannte Temperatur gilt für isotherme Arbeitsweise, die zweite für kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm. Bitte beachten Sie, dass für Säulen mit 0,53 mm ID und für Säulen mit höheren Filmdicken die Temperaturgrenzen generell niedriger sind. Einzelheiten finden Sie bei der Beschreibung der jeweiligen Phasen.

③ Phasen, die aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften ähnliche Selektivität zeigen

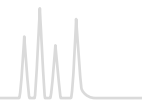
GC-Säulen für spezielle Trennungen finden Sie ab Seite 327



| Struktur | USP | Ähnliche Phasen [®] |
|--|-----------------|--|
| $\left[\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{Si}-\text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{Si}-\text{O} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_o$ | G28 / G32 / G42 | DB-35 MS, HP-35, SPB™-35, Rxi®-35SIL MS, Rtx-35, 007-35, BPX™-35, MDN-35, AT™-35 MS, ZB-35, OV-11, VF-35 MS |
| $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_m$ | G3 | OV-17, DB-17, HP-50+, HP-17, SPB™-50, SP-2250, Rxi®-17, Rtx®-50, CP-Sil 24 CB, 007-17, ZB-50 |
| $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{Si} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ | G3 | OV-17, AT™-50, BPX™-50, DB-17, DB-17ms, HP-50+, HP-17, SPB™-50, SPB™-17, SP-2250, Rtx®-50, CP-Sil 24 CB, 007-17, VF-17ms, ZB-50 |
| $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{F}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2 \end{array} \right]_n$ | G6 | OV-210, DB-210, Rtx®-200, 007-210 |
| $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ <p style="text-align: center;">$m = n$</p> | G7 / G19 | DB-225, HP-225, OV-225, Rtx®-225, CP-Sil 43, 007-225, BP225 |
| $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{NC}-(\text{CH}_2)_3 \end{array} \right]_m \left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{O}-\text{Si} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ | - | keine ähnlichen Phasen |
| $\text{H} \left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$ | G16 | PERMABOND® CW 20 M, DB-Wax, Supelcowax, HP-Wax, HP-INNOWAX, Rtx-Wax, CP-Wax 52 CB, Stabilwax, 007-CW, BP20, AT-Wax, ZB-Wax DB-Wax, Supelcowax, HP-Wax, HP-INNOWAX, Rtx-Wax, CP-Wax 52 CB, Stabilwax, 007-CW, BP20, AT-Wax, ZB-Wax |
| $\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C} \\ \quad \\ \text{O}_2\text{N} \quad \text{O}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_m-\text{O} \end{array} \right]_n$ | G35 / G25 | PERMABOND® FFAP, DB-FFAP, HP-FFAP, CP-Wax 58 FFAP CB, 007-FFAP, CP-FFAP CB, Nukol™, AT-1000, SPB-1000, BP21, OV-351 DB-FFAP, HP-FFAP, CP-SIL 58 CB, 007-FFAP, CP-FFAP CB, Nukol™ |



OPTIMA® · unpolare Kapillarsäulen



OPTIMA® 1 100 % Dimethylpolysiloxan · USP G1 / G2 / G38

★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Trennung von Komponenten nach dem Siedepunkt;
- Dickfilmsäulen $\geq 3 \mu\text{m}$ besonders für die Lösemittelanalytik

✍ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID, Filmdicke $< 3 \mu\text{m}$:
 T_{max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise),
 T_{max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID, Filmdicke $< 3 \mu\text{m}$:
 T_{max} 320 bzw. 340 °C
- Filmdicke $\geq 3 \mu\text{m}$:
 T_{max} 300 bzw. 320 °C

Ähnliche Phasen:

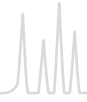
- PERMABOND® SE-30 (siehe Seite 324), OV-1, DB-1, SE-30, HP-1, SPB™-1, CP-Sil 5 CB, Rtx®-1, 007-1, BP1, MDN-1, AT™-1, ZB-1, OV-101

Bestellinformation

OPTIMA® 1

| | Länge → | | | | | | | |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 m | 12 m | 15 m | 20 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | | | |
| 0,10 μm Film | 726024.10 | | | 726024.20 | | | | |
| 0,40 μm Film | | | | 726025.20 | | | | |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | | | |
| 0,10 μm Film | | | | | 726832.25 | | | |
| 0,20 μm Film | | 726834.12 | | | 726834.25 | | 726834.50 | |
| 0,35 μm Film | | 726837.12 | | | 726837.25 | | 726837.50 | |
| 0,50 μm Film | | | | | | | 726839.50 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | | | |
| 0,10 μm Film | 726038.10 | | 726038.15 | | 726038.25 | 726038.30 | | 726038.60 |
| 0,25 μm Film | 726050.10 | | 726050.15 | | 726050.25 | 726050.30 | 726050.50 | 726050.60 |
| 0,50 μm Film | 726081.10 | | | | 726081.25 | 726081.30 | 726081.50 | 726081.60 |
| 1,00 μm Film | | | | | 726802.25 | 726802.30 | 726802.50 | 726802.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | | | |
| 0,10 μm Film | 726301.10 | | | | 726301.25 | 726301.30 | 726301.50 | 726301.60 |
| 0,25 μm Film | 726302.10 | | 726302.15 | | 726302.25 | 726302.30 | 726302.50 | 726302.60 |
| 0,35 μm Film | | | | | 726821.25 | 726821.30 | 726821.50 | 726821.60 |
| 0,50 μm Film | 726304.10 | | | | 726304.25 | 726304.30 | 726304.50 | 726304.60 |
| 1,00 μm Film | 726323.10 | | 726323.15 | | 726323.25 | 726323.30 | 726323.50 | 726323.60 |
| 3,00 μm Film | | | | | 726805.25 | 726805.30 | 726805.50 | 726805.60 |
| 5,00 μm Film | 726931.10 | | | | 726931.25 | 726931.30 | 726931.50 | |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | | | | | |
| 0,50 μm Film | | | 726519.15 | | 726519.25 | 726519.30 | | |
| 1,00 μm Film | 726529.10 | | 726529.15 | | 726529.25 | 726529.30 | | |
| 2,00 μm Film | 726521.10 | | | | 726521.25 | 726521.30 | 726521.50 | |
| 5,00 μm Film | 726926.10 | | | | 726926.25 | 726926.30 | 726926.50 | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



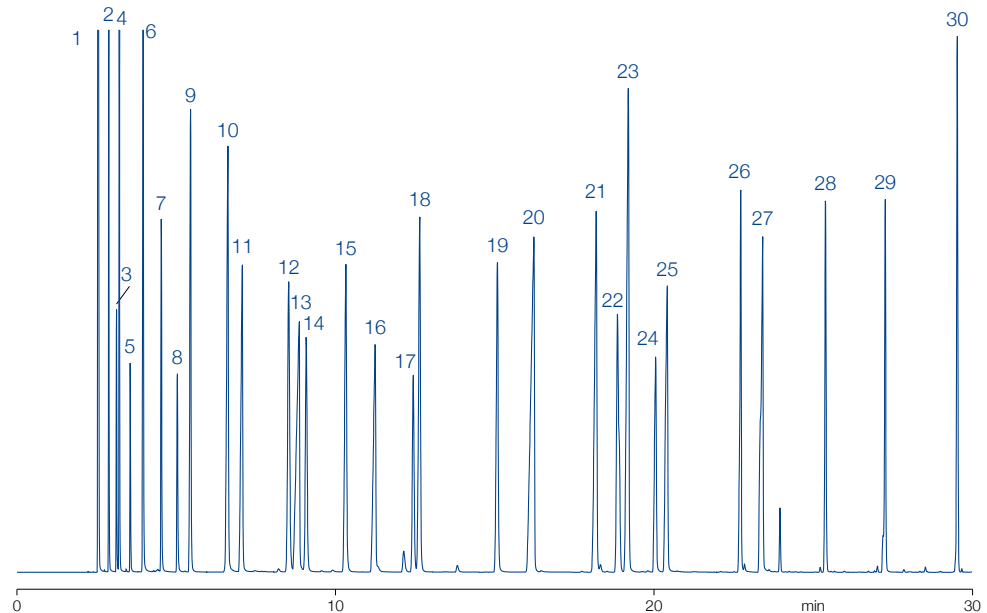
Lösemittelanalytik

MN Appl. Nr. 201390

Säule: OPTIMA® 1, 60 m x 0,32 mm ID, 1,0 µm Film
 Probe: Lösemittelgemisch, J. Lutz, Alcan Rorschach, Schweiz
 Injektion: 0,4 µL, Split 1: 60
 Trägergas: H₂, 120 kPa
 Temperatur: 50 °C (9 min) → 90 °C, 4 °C/min → 280 °C (2 min), 14 °C/min
 Detektor: FID 300 °C

Peaks:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. Methanol | 26. Heptanol |
| 2. Ethanol | 27. Ethylidiglykol |
| 3. Aceton | 28. Butylidiglykol |
| 4. 2-Propanol | 29. Butylglykolacetat |
| 5. Essigsäuremethylester | 30. Butylidiglykolacetat |
| 6. 1-Propanol | |
| 7. Methylethylketon | |
| 8. Essigsäureethylester | |
| 9. 2-Butanol | |
| 10. 1-Butanol | |
| 11. 1-Methoxy-2-propanol | |
| 12. Isooctan | |
| 13. Ethylglykol | |
| 14. Isoheptan | |
| 15. Methylisobutylketon | |
| 16. 1-Ethoxy-2-propanol | |
| 17. Toluol | |
| 18. Essigsäureisobutylester | |
| 19. Essigsäurebutylester | |
| 20. 4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanon | |
| 21. 1-Methoxy-2-propylacetat | |
| 22. Xylol | |
| 23. Cyclohexanon | |
| 24. Ethylglykolacetat | |
| 25. Butylglykol | |



OPTIMA® 1 MS 100 % Dimethylpolysiloxan · USP G1 / G2 / G38

★ Hauptmerkmale:

- Selektivität identisch mit OPTIMA® 1, Phase mit geringem Bluten
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- GC/MS und ECD, allgemeine Analytik im Spurenbereich

✍ Temperatur:

- T_{max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

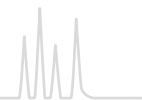
- Ultra-1, DB-1MS, HP-1MS, Rxi®-1MS, Rtx®-1MS, Equity™-1, AT™-1MS, VF-1MS, CP-Sil 5 CB MS

Bestellinformation

OPTIMA® 1 MS

| | Länge → | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 12 m | 15 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,20 µm Film | | | 726201.25 | | 726201.50 | |
| 0,35 µm Film | 726203.12 | | | | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 µm Film | | 726205.15 | | 726205.30 | | 726205.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 µm Film | | | | 726202.30 | | 726202.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® 1 MS Accent 100 % Dimethylpolysiloxan · USP G1 / G2 / G38

★ Hauptmerkmale:

- Selektivität identisch mit OPTIMA® 1, unpolare Phase
- Geringstes Säulenbluten
- Zum Entfernen von Verunreinigungen mit Lösemittel spülbar
- Erhöhte Empfindlichkeit durch hervorragendes Signal-Rauschverhältnis
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap- und Quadrupol-MS-Detektoren
- Hervorragende Desaktivierung für basische Verbindungen
- Allround-Phase für die Umweltanalytik, Spurenanalytik, EPA-Methoden, Pestizide, PCB, Lebensmittel- und Drogenanalytik

✎ Temperatur:

- T_{max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- Ultra-1, DB-1MS, HP-1MS, Rxi®-1MS, Rtx®-1MS, Equity™-1, AT™-1MS, VF-1MS, CP-Sil 5 CB MS

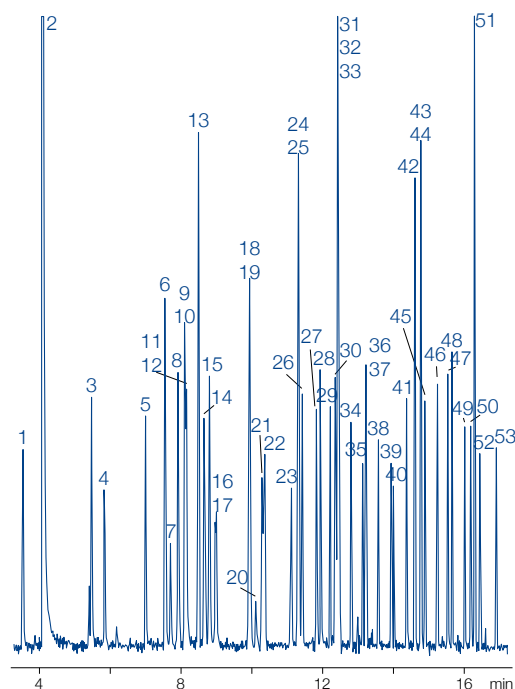
EPA 8140 / 8141 / 8141 A Organophosphorpestizide

MN Appl. Nr. 213030

Säule: OPTIMA® 1 MS Accent, 30 m x 0,32 mm ID, 0,50 µm Film
 Probe: 0,2 µg/mL in Hexan, 8140 / 8141 OP Pestizid-Eichmischung A und 8141 OP Pestizid-Eichmischung B; IS Triphenylphosphat und Tributylphosphat
 Injektion: 250 °C, splitlos (für 1 min)
 Trägergas: He, 1 mL/min, konstanter Druck
 Temperatur: 100 °C → 180 °C, 10 °C/min (2 min) → 300 °C, 18 °C/min (3 min)
 Detektor: FPD (flammenphotometrischer Detektor), 280 °C

Peaks:

| | | |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1. Dichlorvos | 19. Fonophos | 38. Stirofos |
| 2. Hexamethylphosphoramid | 20. Phosphamidon-Isomer | 39. Tokuthion |
| 3. Mevinphos | 21. Diazinon | 40. Merphos Oxidationsprodukt |
| 4. Trichlorfon | 22. Disulfoton | 41. Fensulfothion |
| 5. TEPP | 23. Phosphamidon | 42. Famphur |
| 6. Thionazin | 24. Dichlorofenthion | 43. Ethion |
| 7. Demeton-O | 25. Parathion-methyl | 44. Bolstar |
| 8. Ethoprop | 26. Chlorpyrifos methyl | 45. Carbophenothion |
| 9. Tributylphosphat (IS) | 27. Ronnel | 46. Triphenylphosphat (IS) |
| 10. Dicrotophos | 28. Fenitrothion | 47. Phosmet |
| 11. Monocrotophos | 29. Malathion | 48. EPN |
| 12. Naled | 30. Fenthion | 49. Azinphos-methyl |
| 13. Sulfotepp | 31. Aspon | 50. Leptophos |
| 14. Phorat | 32. Parathion-ethyl | 51. Tri-o-kresylphosphat |
| 15. Dimethoat | 33. Chlorpyrifos | 52. Azinphos-ethyl |
| 16. Demeton-S | 34. Trichloronat | 53. Coumaphos |
| 17. Dioxathion | 35. Chlorfenvinphos | |
| 18. Terbufos | 36. Merphos | |
| | 37. Crotoxyphos | |



Bestellinformation

OPTIMA® 1 MS Accent

| | Länge → | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 15 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,20 µm Film | | 725801.25 | | 725801.50 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | 725805.15 | | 725805.30 | | 725805.60 |
| 0,50 µm Film | | | 725806.30 | | 725806.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | | | 725802.30 | | 725802.60 |
| 0,50 µm Film | | | 725807.30 | | 725807.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® · schwach polare Kapillarsäulen



OPTIMA® 5 5 % Phenyl – 95 % Methylpolysiloxan · USP G27 / G36

★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Standardphase mit großem Anwendungsbereich

✎ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID, Filmdicke < 3 µm:
T_{max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise),
T_{max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID, Filmdicke < 3 µm:
T_{max} 320 bzw. 340 °C
- Filmdicke ≥ 3 µm:
T_{max} 300 bzw. 320 °C

Ähnliche Phasen:

- PERMABOND® SE-52 (siehe Seite 324), SE-54, SE-52, HP-5, SPB™-5, CP-Sil 8, Rtx®-5, 007-5, BP5, MDN-5, AT™-5, ZB-5

Bestellinformation

OPTIMA® 5

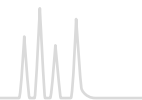
| | Länge → | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 m | 15 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,10 µm Film | 726846.10 | | | | | |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,10 µm Film | | | 726854.25 | | | |
| 0,20 µm Film | | | 726857.25 | | 726857.50 | |
| 0,35 µm Film | | | 726860.25 | | 726860.50 | |
| 0,50 µm Film | | | 726863.25 | | 726863.50 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,10 µm Film | | | 726911.25 | 726911.30 | 726911.50 | 726911.60 |
| 0,25 µm Film | 726056.10 | 726056.15 | 726056.25 | 726056.30 | 726056.50 | 726056.60 |
| 0,35 µm Film | | | 726623.25 | 726623.30 | 726623.50 | 726623.60 |
| 0,50 µm Film | | | 726099.25 | 726099.30 | 726099.50 | 726099.60 |
| 1,00 µm Film | | | 726807.25 | 726807.30 | 726807.50 | 726807.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | |
| 0,10 µm Film | 726313.10 | 726313.15 | 726313.25 | 726313.30 | 726313.50 | 726313.60 |
| 0,25 µm Film | | 726314.15 | 726314.25 | 726314.30 | 726314.50 | 726314.60 |
| 0,35 µm Film | | | 726628.25 | 726628.30 | 726628.50 | 726628.60 |
| 0,50 µm Film | | | 726316.25 | 726316.30 | 726316.50 | 726316.60 |
| 1,00 µm Film | | 726325.15 | 726325.25 | 726325.30 | 726325.50 | 726325.60 |
| 3,00 µm Film | | | 726809.25 | 726809.30 | 726809.50 | 726809.60 |
| 5,00 µm Film | | 726934.15 | 726934.25 | 726934.30 | 726934.50 | |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | | | |
| 0,50 µm Film | 726523.10 | | 726523.25 | 726523.30 | | |
| 1,00 µm Film | 726541.10 | 726541.15 | 726541.25 | 726541.30 | | |
| 2,00 µm Film | 726525.10 | | 726525.25 | 726525.30 | 726525.50 | 726525.60 |
| 5,00 µm Film | 726916.10 | | 726916.25 | 726916.30 | 726916.50 | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



OPTIMA® · schwach polare Kapillarsäulen



OPTIMA® 5 MS 5 % Diphenyl – 95 % Dimethylpolysiloxan · USP G27 / G36

★ Hauptmerkmale:

- Selektivität identisch mit OPTIMA® 5 Phase mit geringem Bluten
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- GC/MS und ECD, allgemeine Analytik im Spurenbereich
- Gute Desaktivierung für basische Verbindungen

✍ Temperatur:

- T_{max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- DB-5, DB-5MS, HP-5MS, Ultra-2, Equity™-5, CP-Sil 8CB low bleed/MS, Rxi®-5MS, Rtx®-5SIL-MS, Rtx®-5MS, 007-5MS, BPX™5, MDN-5S, AT™-5MS, VF-5MS

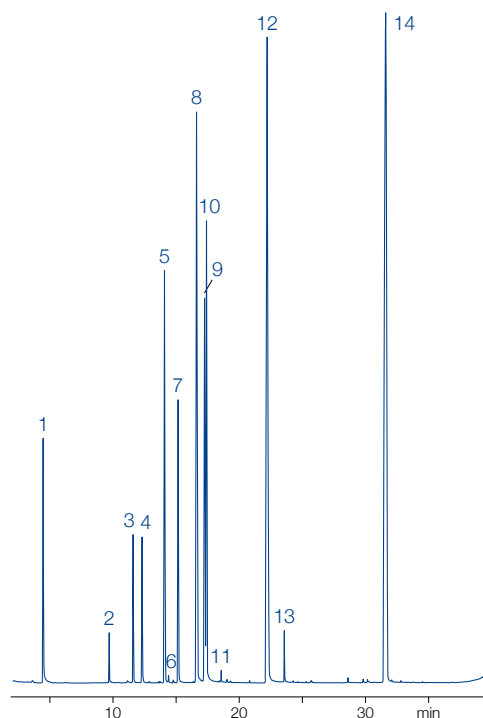
Analyse verschiedener Phenole

MN Appl. Nr. 210110

Säule: OPTIMA® 5 MS, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film
 Probe: 5 ppm je Verbindung außer *N-i*-Propylanilin (9,4 ppm)
 Methode: SPME
 Temperatur: 40 °C (2 min) → 240 °C, 6 °C/min → 320 °C, 20 °C/min
 Detektor: MSD

Peaks:

1. Toluol-D₈
2. Phenol
3. 2-Methylphenol (o-Kresol)
4. Nitrobenzol-D₅
5. *N-i*-Propylanilin
6. 2,4-Dichlorphenol
7. 4-Chlorphenol
8. 4-Brom-2-chlorphenol
9. 3-Bromphenol
10. 4-Chlor-3-methylphenol
11. 2,4-Dibromphenol
12. 2-Hydroxybiphenyl
13. 2-Cyclohexylphenol
14. Hexafluorbisphenol A



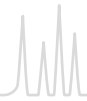
mit freundlicher Genehmigung Riedel-de-Haën, Seelze, Deutschland

Bestellinformation

OPTIMA® 5 MS

| | Länge → | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 12 m | 15 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,20 µm Film | 726210.12 | | 726210.25 | | 726210.50 | |
| 0,35 µm Film | 726215.12 | | 726215.25 | | 726215.50 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 µm Film | | 726220.15 | | 726220.30 | | 726220.60 |
| 0,50 µm Film | | | | 726225.30 | | 726225.60 |
| 1,00 µm Film | | | | 726226.30 | | 726226.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 µm Film | | | | 726211.30 | | |
| 0,50 µm Film | | | | 726213.30 | | |
| 1,00 µm Film | | | 726212.25 | | 726212.50 | 726212.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® 5 MS Accent Silarylenphase · USP G27 / G36

★ Hauptmerkmale:

- Chemisch gebundene, quervernetzte Silarylenphase mit Polarität ähnlich einer 5 % Diphenyl – 95 % Dimethylpolysiloxanphase
- Geringstes Säulenbluten, unpolare Phase, zum Entfernen von Verunreinigungen mit Lösemittel spülbar
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap- und Quadrupol-MS-Detektoren
- Hervorragende Desaktivierung für basische Verbindungen
- Allround-Phase für die Umweltanalytik, Spurenanalytik, EPA-Methoden, Pestizide, PCB, Lebensmittel- und Drogenanalytik

✍ Temperatur:

- T_{max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- Filmdicke > 0,5 µm:
 T_{max} 320 bzw. 340 °Cw

Ähnliche Phasen:

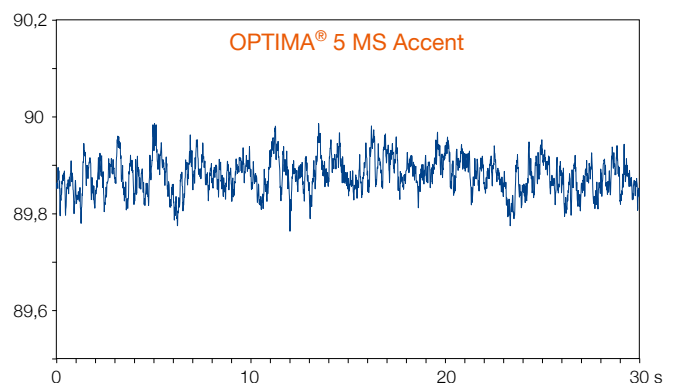
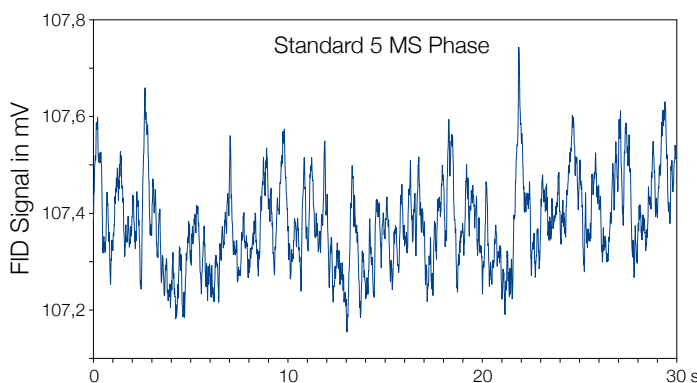
- DB-5, DB-5MS, HP-5MS, Ultra-2, Equity™-5, CP-Sil 8CB low bleed/MS, Rxi®-5MS, Rtx®-5SIL-MS, Rtx®-5MS, 007-5MS, BPX™5, MDN-5S, AT™-5MS, VF-5MS

Erhöhte Empfindlichkeit durch hervorragendes Signal-Rauschverhältnis

Der Vergleich des Blutens einer OPTIMA® 5 MS Accent Säule mit einer herkömmlichen 5-MS Phase zeigt die hervorragende Leistung der Silarylenphase.

Die Messwerte belegen einen um den Faktor 3 verbesserten Signal-Rauschabstand für die OPTIMA® 5 MS Accent im Vergleich zu einer Marken-5 MS-Säule. Die Empfindlichkeit im Spurenbereich wird insbesondere für hochsiedende Komponenten deutlich erhöht.

Untergrundrauschen bei 340 °C

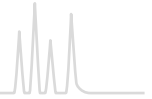


Bestellinformation

OPTIMA® 5 MS Accent

| | Länge → 12 m | 15 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,20 µm Film | | | 725810.25 | | 725810.50 | |
| 0,35 µm Film | 725815.12 | | | | 725815.50 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 µm Film | | 725820.15 | | 725820.30 | | 725820.60 |
| 0,50 µm Film | | | | 725825.30 | | 725825.60 |
| 1,00 µm Film | | | | 725826.30 | | 725826.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 µm Film | | | | 725811.30 | | 725811.60 |
| 0,50 µm Film | | | | 725813.30 | | |
| 1,00 µm Film | | | 725812.25 | | | 725812.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® XLB Silarylenphase

★ Hauptmerkmale:

- Chemisch gebundene, quervernetzte Silarylenphase optimiert für extrem niedriges Säulenbluten, unpolare Phase hervorragende Desaktivierung für basische Verbindungen zum Entfernen von Verunreinigungen mit Lösemittel spülbar
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap- und Quadrupol-MS-Detektoren, hochselektiv für Umwelt- und Spurenanalytik, Pestizide, besonders geeignet für PCB-Trennungen

✍ Temperatur:

- T_{max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- DB-XLB, Rxi®-XLB, Rtx®-XLB, MDN-12, VF-XMS

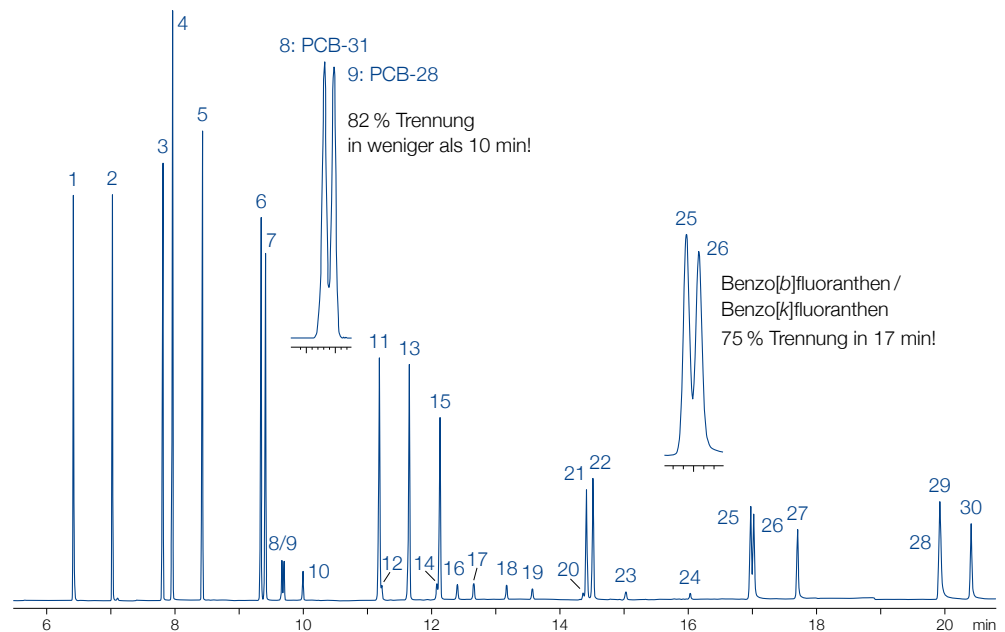
Schnelle Trennung von PCBs und PAHs

MN Appl. Nr. 212920

Säule: OPTIMA® XLB, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film
 Injektion: 1 µL, Standard 0,005 ng/µL, 250 °C, gepulst, splitlos, Puls 1,38 bar in 1 min
 Spülfluss: 60 mL/min He
 Temperatur: 40 °C (2 min) → 240 °C (2 min), 30 °C/min → 340 °C (5 min), 10 °C/min
 Detektion: MS-Quelle 230 °C, Interface 280 °C, Quadrupol 150 °C

Peaks:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Naphthalin | 27. Benzo[a]pyren |
| 2. 2-Methylnaphthalin | 28. Dibenzo[a,h]anthracen |
| 3. Acenaphthylen | 29. Indeno[1,2,3-cd]pyren |
| 4. Acenaphthen | 30. Benzo[ghi]perylen |
| 5. Fluoren | |
| 6. Phenanthren | |
| 7. Anthracen | |
| 8. PCB-31 | |
| 9. PCB-28 | |
| 10. PCB-52 | |
| 11. Fluoranthen | |
| 12. PCB-101 | |
| 13. Pyrene | |
| 14. PCB-77 | |
| 15. 2-Methylfluoranthen | |
| 16. PCB-118 | |
| 17. PCB-153 | |
| 18. PCB-138 | |
| 19. PCB-126 | |
| 20. PCB-180 | |
| 21. Benzo[a]anthracen | |
| 22. Chrysene | |
| 23. PCB-169 | |
| 24. PCB-194 | |
| 25. Benzo[b]fluoranthen | |
| 26. Benzo[k]fluoranthen | |



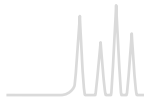
mit freundlicher Genehmigung Centre d'Analyses de Recherche, Lab. d'Hydrologie, 65400 Illkirch, Frankreich

Bestellinformation

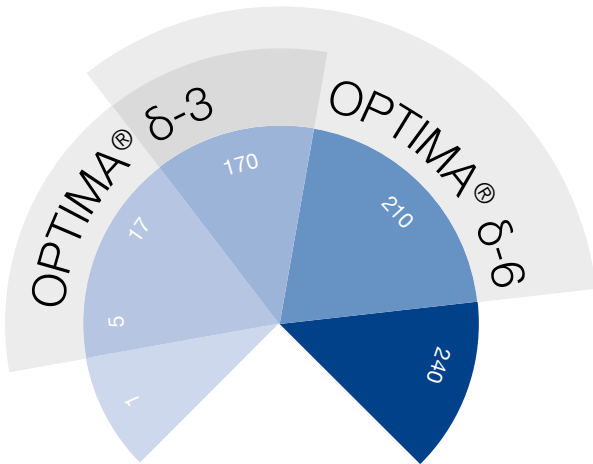
OPTIMA® XLB

| | Länge → 30 m | 60 m |
|------------------------|-----------------|-----------|
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 725850.30 | 725850.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



Polaritätsbereich der OPTIMA® δ Phasen



Alle stationären GC-Phasen zeichnen sich durch eine bestimmte Polarität aus. Während bei herkömmlichen Phasen die Selektivität meist durch permanente Dipol/Dipol Wechselwirkungen bestimmt wird, gibt es bei den OPTIMA® δ -3 und OPTIMA® δ -6 Säulen ein weiteres Phänomen. Große, polarisierbare Gruppen im Polymer der Säulen ermöglichen es dem Analyten ein wei-

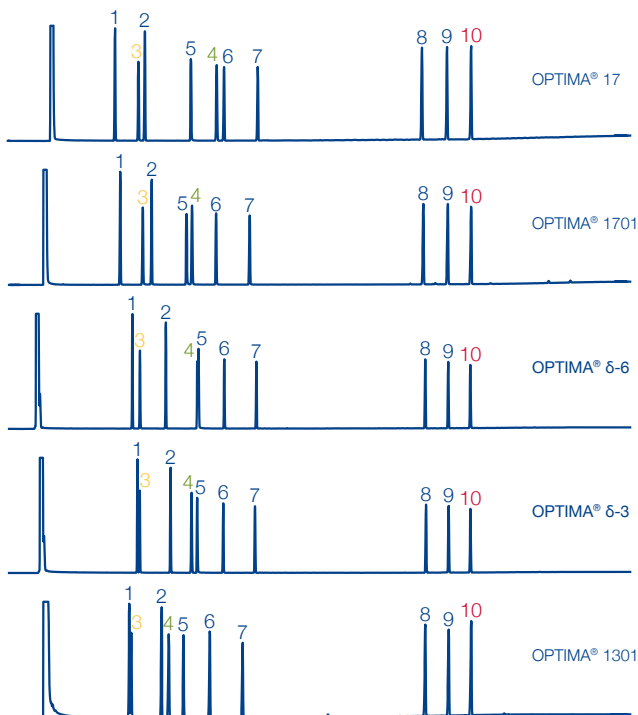
teres Dipolmoment zu induzieren, welches um so stärker ausfällt, je polarer der zu untersuchende Analyt ist. Dieses Phänomen nennen wir Autoselektivität, da sich die GC-Säule an die Polarität der Analyte anpasst. Die eingesetzten Polymere bestehen aus quervernetzten Polysiloxanen definierter Zusammensetzung mit einer extrem engen Molekulargewichtsverteilung.

Dadurch decken die OPTIMA® δ Phasen einen weiten Polaritätsbereich ab. Im Vergleich zu konventionellen Phasen reicht die Polarität der OPTIMA® δ -3 ungefähr von der unpolaren OPTIMA® 5 bis zur mittelpolaren OPTIMA® 1701, während die OPTIMA® δ -6 eine Polarität zwischen der mittelpolaren OPTIMA® 17 und der polaren OPTIMA® 210 annehmen kann.

Die OPTIMA® δ Phasen weisen hohe Temperaturgrenzen (340/360 °C) und geringes Bluten auf. Sie eignen sich deshalb gut für massenselektive (MSD) oder Phosphor-Stickstoff-Detektoren (PND) im Bereich der Spurenanalytik von Umweltproben.

Isomere Phenole wie z. B. Chlor- und Nitrophenole lassen sich auf Standard-GC-Phasen wie OPTIMA® 5 oder OPTIMA® 17 aufgrund von Koelutionen nur schwer analysieren. Wie das Chromatogramm auf Seite 308 zeigt, trennt die autoselektive OPTIMA® δ -3 wegen der stärkeren Wechselwirkung mit polaren Molekülen alle 22 Phenole, da polare Analyten ein Dipolmoment in der OPTIMA® δ -3 Phase induzieren.

Trenneigenschaften der OPTIMA® δ Phasen

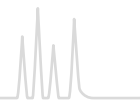


Bedingungen und Peaks (siehe Seite 295)

Charakteristische Merkmale der OPTIMA® δ Phasen:

- Weiter Anwendungsbereich durch Autoselektivität
- Hervorragende thermische Stabilität vergleichbar mit unpolaren Phasen
- Geringes Bluten
- Mittelpolar ohne CN-Gruppen

Die Bestellinformation für die OPTIMA® δ Phasen finden Sie auf Seite 308 und Seite 309.



OPTIMA® δ -3 Polysiloxanphase mit Autoselektivität · USP G49

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolar ohne CN-Gruppen
- Autoselektivität deckt den Polaritätsbereich etwa von der unpolaren OPTIMA® 5 bis zur mittelpolaren OPTIMA® 1701 ab (siehe Seite 307); Probenmoleküle bestimmen die Polarität der Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

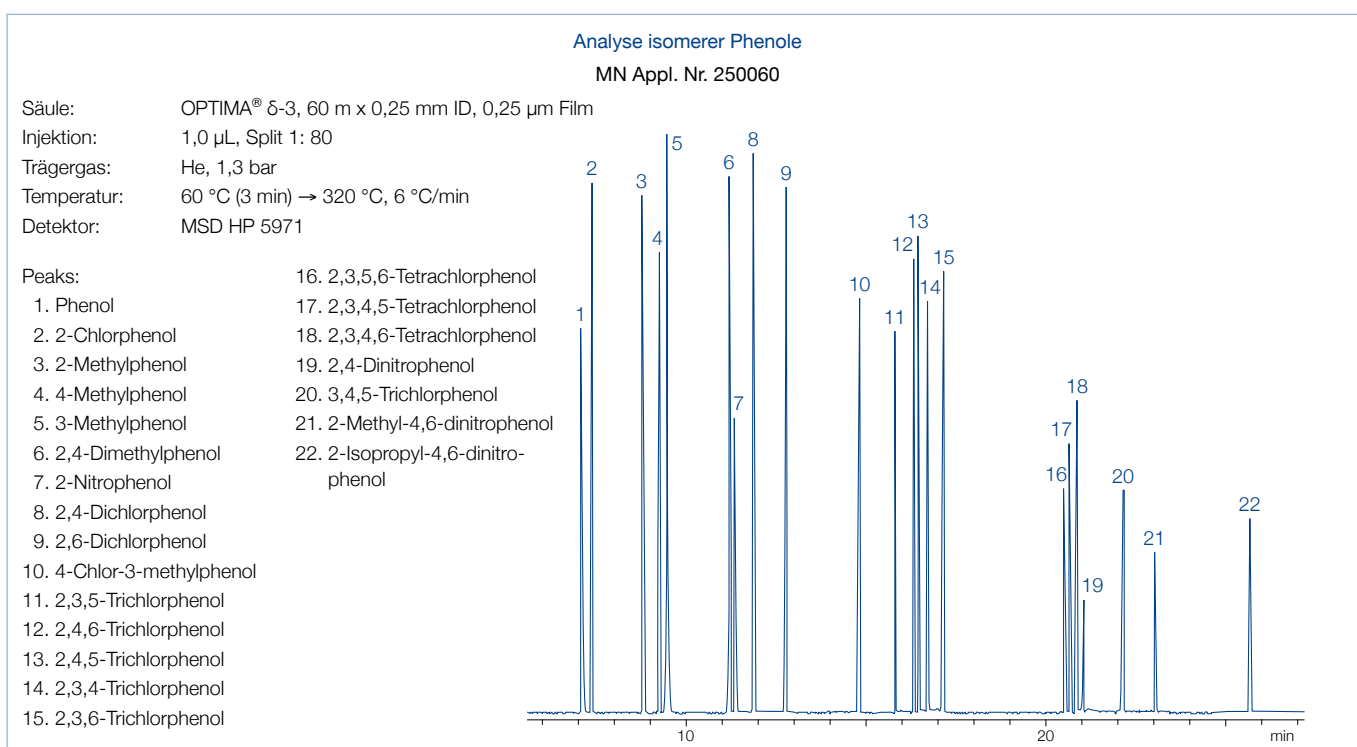
- Ideal für MSD- und PND-Detektoren

✍ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID:
 - T_{\max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise),
 - T_{\max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T_{\max} 320 bzw. 340 °C

Ähnliche Phasen:

- exklusiv von MN

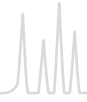


Bestellinformation

OPTIMA® δ -3

| Länge \rightarrow | | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 m | 20 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,10 μ m Film | 726410.10 | 726410.20 | | | | |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,20 μ m Film | | | 726400.25 | | 726400.50 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 μ m Film | | | | 726420.30 | | 726420.60 |
| 0,50 μ m Film | | | | 726421.30 | | |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 μ m Film | | | | 726440.30 | | 726440.60 |
| 0,35 μ m Film | | | | 726441.30 | | 726441.60 |
| 1,00 μ m Film | | | | 726442.30 | | 726442.60 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | | | |
| 1,00 μ m Film | | | | 726443.30 | | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® δ-6 Polysiloxanphase mit Autoselektivität

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolar ohne CN-Gruppen Auto-selektivität deckt den Polaritätsbereich etwa von der mittelpolaren OPTIMA® 17 bis zur polaren OPTIMA® 210 ab (siehe Seite 307); Probenmoleküle bestimmen die Polarität der Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für MSD- und PND-Detektoren

✎ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID:
 - T_{max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise),
 - T_{max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T_{max} 320 bzw. 340 °C

Ähnliche Phasen:

- exklusiv von MN

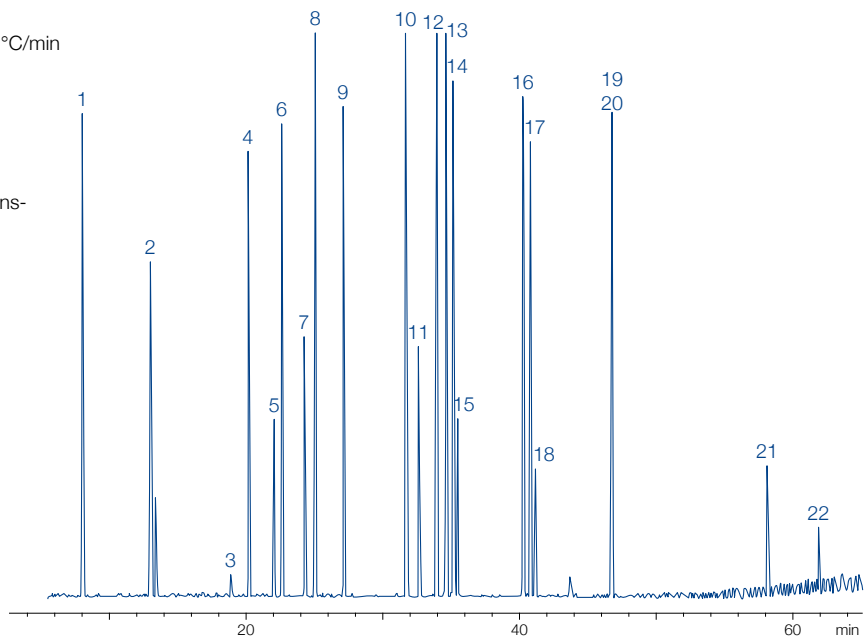
Trennung von Organophosphorpestiziden (EPA 8140 / 8141)

MN Appl. Nr. 250420

Säule: OPTIMA® δ-6, 0,2 µm Film, 50 m x 0,2 mm ID
 Probe: EPA 8140 OP Pestizid-Eichmischung (Restek), je 200 µg/mL in Hexan – Aceton (95:5)
 Injektion: 1 µL, Split 1: 30
 Trägergas: 2,0 bar He
 Temperatur: 150 °C → 300 °C (10 min), 2,5 °C/min
 Detektor: MSD HP 5971

Peaks:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| 1. Dichlorvos | 17. Tokuthion |
| 2. Mevinphos | 18. Merphos Oxidations- produkt |
| 3. Demeton-s | 19. Fensulfothion |
| 4. Ethoprop | 20. Bolstar |
| 5. Naled | 21. Azinphos-methyl |
| 6. Phorat | 22. Coumaphos |
| 7. Demeton-o | |
| 8. Diazinon | |
| 9. Disulfoton | |
| 10. Ronnel | |
| 11. Parathion-methyl | |
| 12. Chlorpyrifos | |
| 13. Trichloronate | |
| 14. Fenthion | |
| 15. Merphos | |
| 16. Stirofos | |

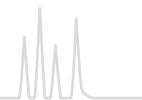


Bestellinformation

OPTIMA® δ-6

| | Länge → | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,10 µm Film | 726490.10 | | | | |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,20 µm Film | | 726465.25 | | 726465.50 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | | | 726470.30 | | 726470.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | | | 726480.30 | | 726480.60 |
| 0,35 µm Film | | | 726481.30 | | 726481.60 |
| 1,00 µm Film | | | 726482.30 | | 726482.60 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | | |
| 1,00 µm Film | | | 726483.30 | | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® 1301 6 % Cyanopropyl-phenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan · USP G43

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Pestizidanalytik
- Vergleichbare Säulen mit höherer Filmdicke siehe OPTIMA® 624

✍ Temperatur:

- T_{max} 300 °C (isotherme Arbeitsweise),
T_{max} 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- HP-1301, DB-1301, SPB™-1301, Rtx®-1301, CP-1301, 007-1301

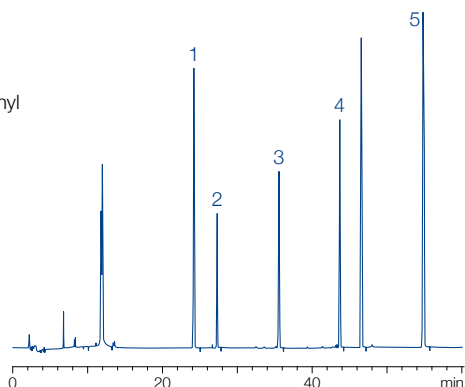
Analyse eines Pestizidgemisches

MN Appl. Nr. 210620

Säule: OPTIMA® 1301, 60 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film
 Injektion: 3 µL (0,1 ng/µL), 80 °C (1 min) → 250 °C (1 min)
 gepulst splitlos
 Trägergas: He, 54 mL/min
 Temperatur: 80 °C (2 min) → 190 °C,
 20 °C/min (12 min) → 240 °C,
 2 °C/min (23 min) → 260 °C, 10 °C/min (20 min)
 Detektor: ECD

Peaks :

1. Propyzamid
2. Vinclozolin
3. Bromophos-ethyl
4. 2,4-DDT
5. Brompropylat



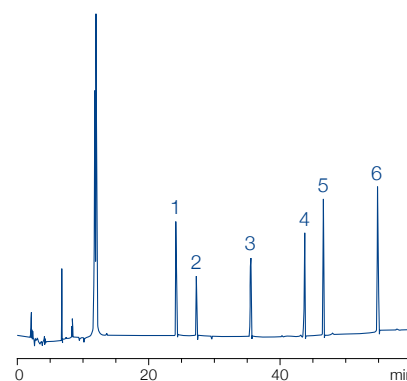
Analyse eines PCB-Gemisches

MN Appl. Nr. 210650

Säule: OPTIMA® 1301, 60 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film
 Injektion: 3 µL (0,1 ng/µL), 80 °C (1 min) → 250 °C (1 min)
 gepulst splitlos
 Trägergas: He, 54 mL/min
 Temperatur: 80 °C (2 min) → 190 °C,
 20 °C/min (12 min) → 240 °C,
 2 °C/min (23 min) → 260 °C, 10 °C/min (20 min)
 Detektor: ECD

Peaks :

1. PCB-28
2. PCB-52
3. PCB-128
4. PCB-153
5. PCB-138
6. PCB-180



Bestellinformation

OPTIMA® 1301

| | Länge → | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | |
| 0,25 µm Film | 726771.25 | 726771.30 | 726771.50 | 726771.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | |
| 0,25 µm Film | 726777.25 | 726777.30 | | 726777.60 |
| 1,00 µm Film | | 726780.30 | 726780.50 | 726780.60 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | |
| 1,00 µm Film | 726783.25 | | | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



OPTIMA® 624 6 % Cyanopropyl-phenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan · USP G43

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Umweltanalytik
- Vergleichbare Säulen mit geringerer Filmdicke siehe OPTIMA® 1301

✎ Temperatur:

- T_{max} 280 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 300 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- HP-624, HP-VOC, DB-624, DB-VRX, SPB™-624, CP-624, Rtx®-624, Rtx®-Volatiles, 007-624, BP624, VOCOL

OPTIMA® 624 LB 6 % Cyanopropyl-phenyl – 94 % Dimethylpolysiloxan

★ Hauptmerkmale:

- mittelpolare Säule mit geringem Bluten
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Halogenkohlenwasserstoffe, leichtsiedende Substanzen, aromatische Verbindungen, Lösemittel etc.

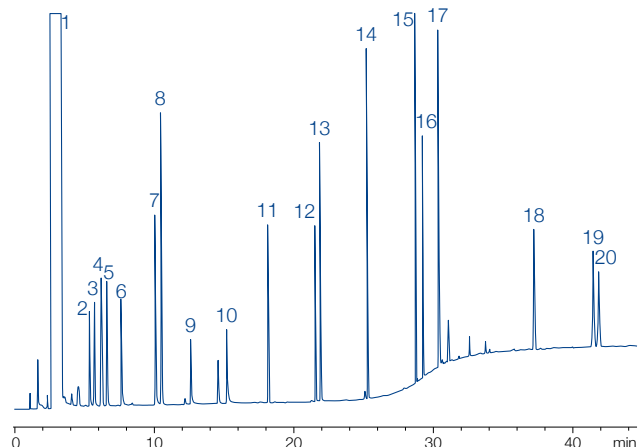
Lösemittel und halbflüchtige Substanzen

MN Appl. Nr. 212520

Säule: OPTIMA® 624 LB, 30 m x 0,32 mm ID, 1,8 µm Film; Retention Gap Phe-Sil 0,5 m x 0,53 mm
 Injektion: 1 µL (10 ppm je Substanz in Aceton), Kaltaufgabe (PTV)
 Trägergas: 1,1 bar He
 Temperatur: 45 °C (3 min) → 150 °C (6 °C/min) → 300 °C (18 °C/min), 20 min 300 °C
 Detektion: FID 280 °C

Peaks:

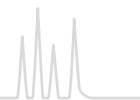
- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1. Aceton | 11. Decan |
| 2. Essigsäureethylester | 12. 1-Octanol |
| 3. Tetrahydrofuran | 13. Acetophenon |
| 4. Cyclohexan | 14. Butyrophenon |
| 5. 2-Methyl-2-butanol | 15. Heptanophenon |
| 6. 1-Butanol | 16. 5-Methoxyindol |
| 7. Pyridin | 17. Dibenzylamin |
| 8. Toluol | 18. Eicosensäuremethylester |
| 9. Dimethylformamid | 19. cis-13-Docosensäuremethylester |
| 10. Dimethylsulfoxid | 20. Docosensäuremethylester |



Bestellinformation

| | Länge → | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| OPTIMA® 624 | | | | |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | |
| 1,10 µm Film | 726784.25 | | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | |
| 1,40 µm Film | 726785.25 | 726785.30 | 726785.50 | 726785.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | |
| 1,80 µm Film | 726787.25 | 726787.30 | 726787.50 | 726787.60 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | |
| 3,00 µm Film | 726789.25 | 726789.30 | | |
| OPTIMA® 624 LB | | | | |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | |
| 1,80 µm Film | | 726786.30 | 726786.50 | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® 1701 14 % Cyanopropyl-phenyl – 86 % Dimethylpolysiloxan · USP G46

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase besondere Selektivität durch hohen Cyanopropylanteil
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Referenzsäule zur Strukturabklärung, z. B. in Kombination mit OPTIMA® 5 Filmdicken $\geq 1 \mu\text{m}$ für die Lösemittelanalytik

✎ Temperatur:

- T_{max} 280 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 300 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T_{max} 280 bzw. 300 °C

Ähnliche Phasen:

- OV-1701, DB-1701, CP-Sil 19 CB, HP-1701, Rtx®-1701, SPB™-1701, 007-1701, BP10, ZB-1701

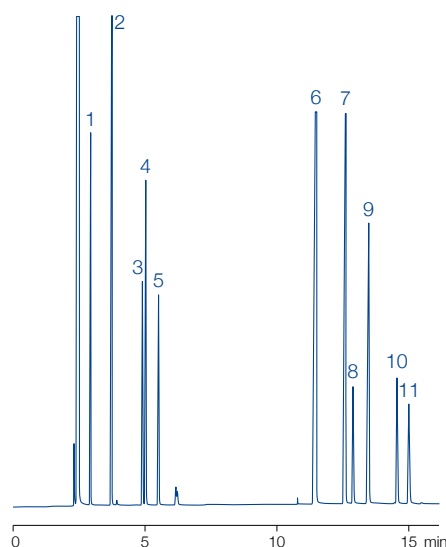
Analyse von aromatischen Kohlenwasserstoffen

MN Appl. Nr. 200400

Säule: OPTIMA® 1701, 25 m x 0,32 mm ID, 0,25 μm Film
 Injektion: 1 μL , Split 1: 40
 Trägergas: 0,6 bar N_2
 Temperatur: 60 °C \rightarrow 120 °C, 4 °C/min
 Detektor: FID 260 °C

Peaks:

1. Benzol
2. Toluol
3. Ethylbenzol
4. *p*-Xylol
5. *o*-Xylol
6. Phenol
7. 2-Methylphenol
8. 2,6-Dimethylphenol
9. 4-Methylphenol
10. 2,4-Dimethylphenol
11. 2,4,6-Trimethylphenol



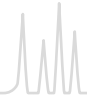
Bestellinformation

OPTIMA® 1701

| | Länge \rightarrow | | | | | |
|-------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 m | 15 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,20 μm Film | | | 726841.25 | | 726841.50 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 μm Film | 726058.10 | 726058.15 | 726058.25 | 726058.30 | 726058.50 | 726058.60 |
| 0,50 μm Film | | | | 726064.30 | | 726064.60 |
| 1,00 μm Film | | | | 726965.30 | | |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 μm Film | 726318.10 | 726318.15 | 726318.25 | 726318.30 | 726318.50 | 726318.60 |
| 0,35 μm Film | | | 726824.25 | 726824.30 | 726824.50 | 726824.60 |
| 0,50 μm Film | | | 726320.25 | 726320.30 | 726320.50 | 726320.60 |
| 1,00 μm Film | | | 726929.25 | 726929.30 | 726929.50 | 726929.60 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | | | |
| 1,00 μm Film | 726545.10 | 726545.15 | 726545.25 | 726545.30 | | |
| 2,00 μm Film | | 726735.15 | 726735.25 | 726735.30 | 726735.50 | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



OPTIMA® 1701 MS Silarylenphase · USP G46

★ Hauptmerkmale:

- Chemisch gebundene, quervernetzte Silarylenphase mit Selektivität analog 14 % Cyanopropyl-phenyl – 86 % Dimethylpolysiloxan symmetrisch substituierte Siloxane und integrierte Phenylringe
- Mittelpolare Phase mit niedrigem Bluten
- Hervorragende Desaktivierung
- Strukturinformation siehe Seite 297

✓ Empfohlene Anwendung:

- Umweltanalytik (z. B. PAHs, PCBs, Pestizide)
- Referenzsäule zur Strukturabklärung, z. B. in Kombination mit OPTIMA® 5 MS

✎ Temperatur:

- T_{max} 280 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 300 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- VF-1701ms, TG-1701MS, OV-1701, DB-1701, HP-1701, Rtx®-1701, SPB™-1701, CP Sil 19 CB, 007-1701, BP10, ZB-1701

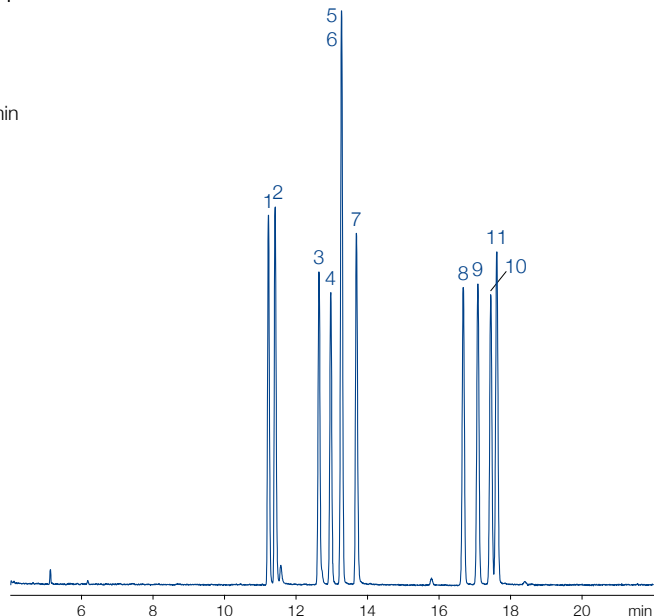
Analyse von Triazin-Pestiziden

MN Appl. Nr. 215080

Säule: OPTIMA® 1701 MS, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film
 Injektion: 1 µL, 250 °C, Split 1: 100
 Trägergas: 42 cm/s He
 Temperatur: 160 °C (1 min) → 180 °C, 15 °C/min → 220 °C, 2 °C/min
 Detektor: MSD

Peaks:

1. Prometon
2. Atraton
3. Propazin
4. Atrazin
5. Simazin
6. Terbutylazin
7. Sebumeton
8. Prometryn
9. Ametryn
10. Simetryn
11. Terbutryn

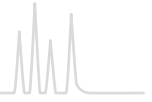


Bestellinformation

OPTIMA® 1701 MS

| | Länge → | |
|------------------------|-----------|-----------|
| | 30 m | 60 m |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726630.30 | 726630.60 |
| 0,50 µm Film | 726631.30 | 726631.60 |
| 1,00 µm Film | 726632.30 | 726632.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726633.30 | 726633.60 |
| 0,50 µm Film | 726634.30 | 726634.60 |
| 1,00 µm Film | 726635.30 | 726635.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® 35 MS Silarylenphase · USP G42 / annähernd USP G28 / G32

★ Hauptmerkmale:

- Chemisch gebundene, quervernetzte Silarylenphase mit Selektivität analog 35 % Phenyl – 65 % Methylpolysiloxan, mittelpolare Phase ohne CN-Gruppen im Polymer
- Sehr geringes Säulenbluten
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap-Detektoren
- Optimale Bestätigungssäule in Kombination mit einer 1 MS oder 5 MS
- Allround-Phase für die Umweltanalytik, Ultra-Spurenanalytik, EPA-Methoden, Pestizide, PCBs, Lebensmittel- und Drogenanalytik

✎ Temperatur:

- T_{max} 360 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 370 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- DB-35 MS, HP-35, SPB™-35, Rxi®-35SIL MS, Rtx-35, 007-35, BPX™-35, MDN-35, AT™-35 MS, ZB-35, OV-11, VF-35 MS

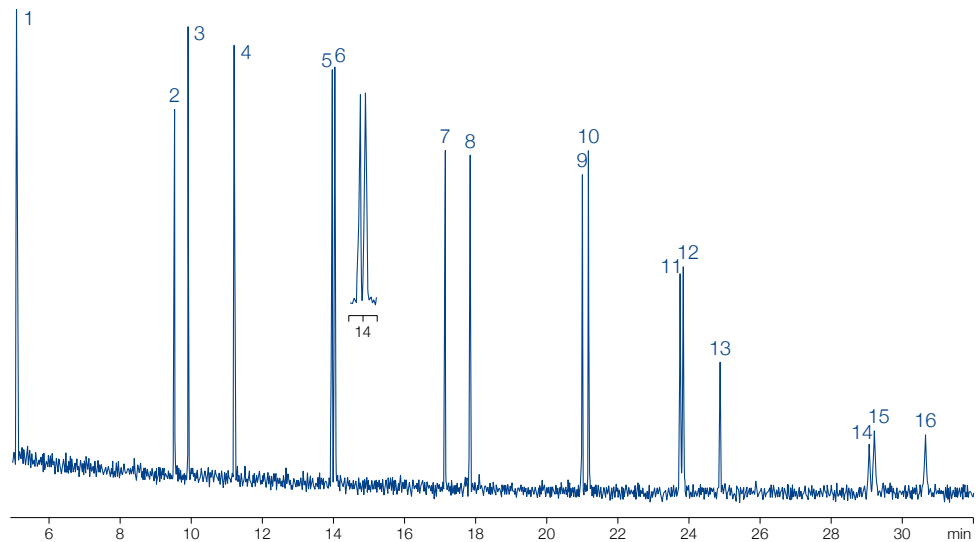
PAHs nach EPA 610

MN Appl. Nr. 213190

Säule: OPTIMA® 35 MS, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film
 Injektion: 1 µL, Split 1: 10
 Trägergas: 0,6 bar H₂
 Temperatur: 100 °C (3 min) → 300 °C (10 min), 6 °C/min
 Detektion: MSD

Peaks

1. Naphthalin
2. Acenaphthylen
3. Acenaphthen
4. Fluoren
5. Phenanthren
6. Anthracen
7. Fluoranthren
8. Pyren
9. Benzo[a]anthracen
10. Chrysen
11. Benzo[b]fluoranthren
12. Benzo[k]fluoranthren
13. Benzo[a]pyren
14. Indeno[1,2,3-cd]pyren
15. Dibenzo[a,h]anthracen
16. Benzo[ghi]perylen



Bestellinformation

OPTIMA® 35 MS

| | Länge → 30 m | 60 m |
|------------------------|-----------------|-----------|
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726154.30 | 726154.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726157.30 | 726157.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



OPTIMA® 17 Phenylmethylpolysiloxan (50 % Phenyl) · USP G3

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- Steroide, Pestizide, Drogenanalytik

✎ Temperatur:

- T_{max} 320 °C (isotherme Arbeitsweise),
T_{max} 340 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T_{max} 300 bzw. 320 °C

Ähnliche Phasen:

- OV-17, DB-17, HP-50+, HP-17, SPB™-50, SP-2250, Rxi®-17, Rtx®-50, CP-Sil 24 CB, 007-17, ZB-50

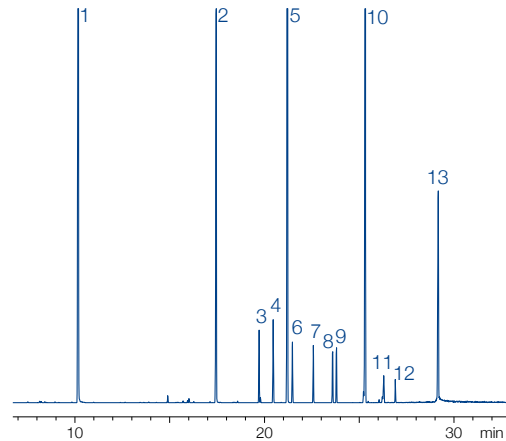
Analyse von Pestiziden

MN Appl. Nr. 200930

Säule: OPTIMA® 17, 25 m x 0,20 mm ID, 0,20 µm Film
 Probe: Pestizid-Standard des Kantonalen Labors Schaffhausen (Schweiz), je 0,1 mg/mL bzw. 0,01 mg/mL
 Injektion: 1,0 µL, 3 s ohne Split
 Trägergas: He, 25 cm/s
 Temperatur: 100 °C (3 min), 8 °C/min → 250 °C, 10 °C/min → 320 °C
 Detektor: MSD HP 5971

Peaks:

1. Dichlorphos
2. Naled
3. Vinclozolin
4. Chlorthalonil
5. Chlorpyrifos
6. Dichlofluanid
7. Procymidon
8. Captan
9. Folpet
10. Carbophenothion
11. Iprodion
12. Captafol
13. Coumaphos

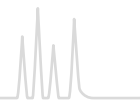


Bestellinformation

OPTIMA® 17

| | Länge → 10 m | 12 m | 15 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | | |
| 0,10 µm Film | 726848.10 | | | | | | |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | | |
| 0,20 µm Film | | 726065.12 | | 726065.25 | | 726065.50 | |
| 0,50 µm Film | | | | 726066.25 | | 726066.50 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | | |
| 0,15 µm Film | | | | 726742.25 | 726742.30 | 726742.50 | 726742.60 |
| 0,25 µm Film | | | 726022.15 | 726022.25 | 726022.30 | 726022.50 | 726022.60 |
| 0,50 µm Film | | | | 726067.25 | 726067.30 | 726067.50 | 726067.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | | |
| 0,15 µm Film | | | | | 726755.30 | | |
| 0,25 µm Film | | | | 726351.25 | 726351.30 | 726351.50 | 726351.60 |
| 0,35 µm Film | | | | 726757.25 | 726757.30 | 726757.50 | 726757.60 |
| 0,50 µm Film | | | | 726744.25 | 726744.30 | 726744.50 | 726744.60 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | | | | |
| 1,00 µm Film | 726747.10 | | 726747.15 | 726747.25 | 726747.30 | | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® 17 MS Silarylenphase · USP G3

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Silarylenphase mit Selektivität analog 50 % Phenyl – 50 % Methylpolysiloxan, keine CN-Gruppen im Polymer
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für Ion-Trap-Detektoren
- Optimale Bestätigungssäule in Kombination mit einer 1 MS oder 5 MS
- Allround-Phase für die Umweltanalytik, Ultra-Spurenanalytik, EPA-Methoden, Pestizide, PCBs, Lebensmittel- und Drogenanalytik

✍ Temperatur:

- T_{max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- OV-17, AT™-50, BPX™-50, DB-17, DB-17ms, HP-50+, HP-17, SPB™-50, SPB™-17, SP-2250, Rtx®-50, CP-Sil 24 CB, 007-17, VF-17ms, ZB-50

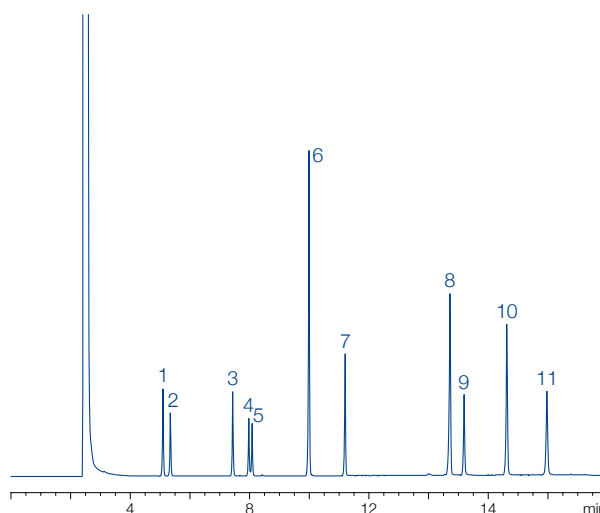
Analyse von Phenolen

MN Appl. Nr. 213600

Säule: OPTIMA® 17 MS, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film
 Probe: Phenolmix 604
 Injektion: 1,0 µL, 230 °C, Split 1: 30
 Trägergas: 0,8 bar He
 Temperatur: 100 °C, 10 °C/min → 250 °C
 Detektion: FID 280 °C

Peaks:

1. Phenol
2. 2-Chlorphenol
3. 2,4-Dimethylphenol
4. 2-Nitrophenol
5. 2,4-Dichlorphenol
6. 4-Chlor-3-methylphenol
7. 2,4,6-Trichlorphenol
8. 4-Nitrophenol
9. 2,4-Dinitrophenol
10. 2-Methyl-4,6-dinitrophenol
11. Pentachlorphenol



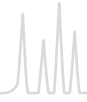
Bestellinformation

OPTIMA® 17 MS

| | Länge → 30 m | 60 m |
|------------------------|-----------------|-----------|
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726162.30 | 726162.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726165.30 | 726165.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



OPTIMA® 210 Trifluorpropyl-methylpolysiloxan (50 % Trifluorpropyl) · Annähernd USP G6

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- Umweltanalytik, besonders *o*-, *m*- und *p*-substituierte aromatische Kohlenwasserstoffe

✍ Temperatur:

- T_{max} 260 °C (isotherme Arbeitsweise),
T_{max} 280 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- OV-210, DB-210, Rtx®-200, 007-210

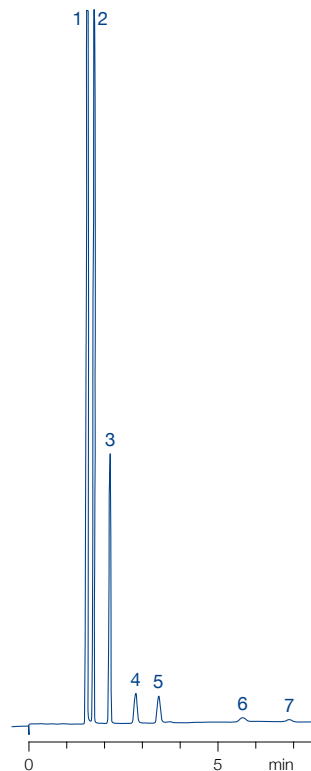
Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX)

MN Appl. Nr. 2000230

Säule: OPTIMA® 210, 50 m x 0,25 mm ID, 0,5 µm Film
 Injektion: 0,5 µL, Split 105 mL/min
 Trägergas: 130 kPa N₂ (1,1 mL/min)
 Temperatur: 50 °C
 Detektor: FID 250 °C

Peaks:

1. Benzol
2. Toluol
3. Ethylbenzol
4. *p*-Xylol
5. *m*-Xylol
6. *o*-Xylol

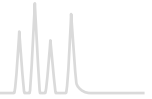


Bestellinformation

OPTIMA® 210

| | Länge → | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 15 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | 726871.15 | 726871.25 | 726871.30 | 726871.50 | 726871.60 |
| 0,50 µm Film | | | 726874.30 | 726874.50 | 726874.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | 726877.15 | | 726877.30 | 726877.50 | 726877.60 |
| 0,50 µm Film | | 726880.25 | 726880.30 | 726880.50 | 726880.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® 225 50 % Cyanopropyl-methyl – 50 % Phenylmethylpolysiloxan · Annähernd USP G7 / G19

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- Fettsäureanalytik

✎ Temperatur:

- T_{max} 260 °C (isotherme Arbeitsweise),
- T_{max} 280 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- OV-210, DB-210, Rtx®-200, 007-210

Analyse von FAMES in Schweinefett

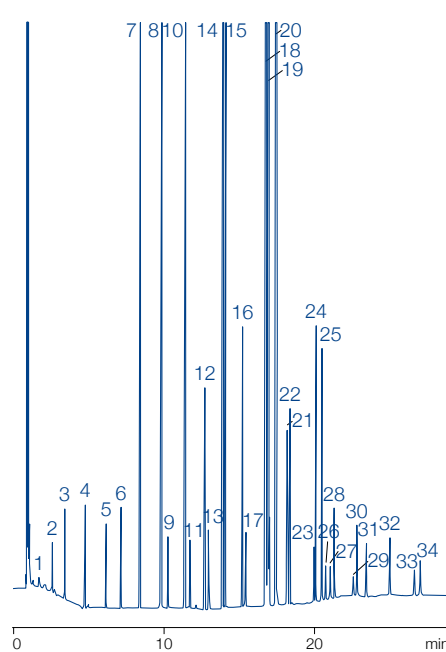
MN Appl. Nr. 210060

Säule: OPTIMA® 225, 25 m x 0,32 mm ID, 0,25 µm Film
 Injektion: 1 µL, Split 1:40
 Trägergas: 60 kPa H₂
 Temperatur: 50 °C (2 min) → 125 °C, 30 °C/min → 160 °C, 5 °C/min → 180 °C, 20 °C/min → 200 °C, 3 °C/min → 220 °C, 20 °C/min (10 min)
 Detektor: FID 260 °C

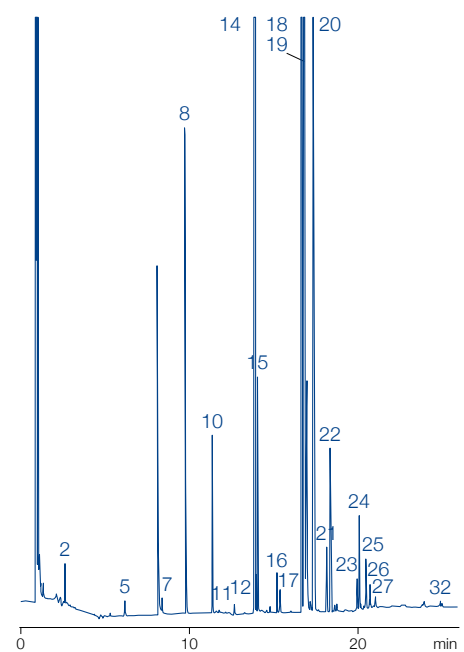
Peaks:

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. C4:0 | 18. C18:0 |
| 2. C5:0 | 19. C18:1 |
| 3. C6:0 | 20. C18:2 |
| 4. C8:0 | 21. C18:3 |
| 5. C10:0 | 22. C19:0 |
| 6. C11:0 | 23. C20:0 |
| 7. C12:0 | 24. C20:1 |
| 8. C13:0 | 25. C20:2 |
| 9. C13:1 | 26. C20:4 |
| 10. C14:0 | 27. C20:3 |
| 11. C14:1 | 28. C20:5 |
| 12. C15:0 | 29. C22:0 |
| 13. C15:1 | 30. C22:1 |
| 14. C16:0 | 31. C22:2 |
| 15. C16:1 | 32. C22:6 |
| 16. C17:0 | 33. C24:0 |
| 17. C17:1 | 34. C24:1 |

FAME Standard



FAME in Schweinefett



mit freundlicher Genehmigung Dr. Bantleon, Mr. Leusche, Mr. Hagemann, VFG-Labor, Versmold, Deutschland

Bestellinformation

OPTIMA® 225

| | Länge → | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 m | 15 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,10 µm Film | 726080.10 | | | | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 µm Film | | 726118.15 | 726118.25 | 726118.30 | 726118.50 | 726118.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | |
| 0,25 µm Film | | | 726352.25 | 726352.30 | 726352.50 | 726352.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® 240 33 % Cyanopropyl-methyl – 67 % Dimethylpolysiloxan

★ Hauptmerkmale:

- Mittelpolare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- FAMES, Dioxine

✍ Temperatur:

- T_{max} 260 °C (isotherme Arbeitsweise),
- T_{max} 280 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

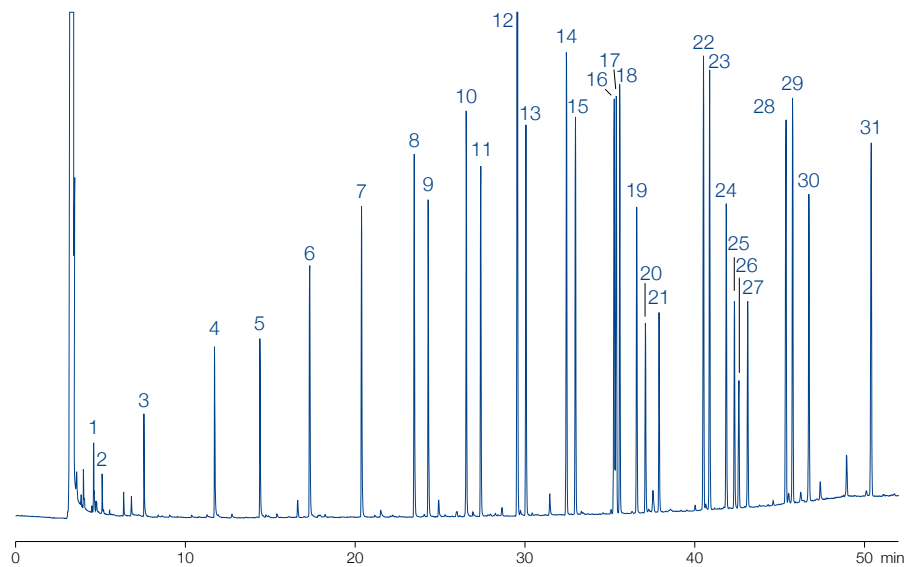
Fettsäuremethylester *cis/trans* C18:1 (FAMES)

MN Appl. Nr. 201620

Säule: OPTIMA® 240, 60 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film
 Probe: FAME Mischung
 Injektion: 1,0 µL, Split 1:25
 Trägergas: 150 kPa H₂
 Temperatur: 80 °C → 120 °C, 20 °C/min → 260 °C (10 min), 3 °C/min
 Detektor: FID 280 °C

Peaks:

- | | |
|-----------|-------------------------|
| 1. C4:0 | 17. <i>trans</i> -C18:1 |
| 2. C5:0 | 18. <i>cis</i> -C18:1 |
| 3. C8:0 | 19. C18:2 |
| 4. C10:0 | 20. C18:3 |
| 5. C11:0 | 21. C18:3 |
| 6. C12:0 | 22. C20:0 |
| 7. C13:0 | 23. C20:1 |
| 8. C14:0 | 24. C20:2 |
| 9. C14:1 | 25. C20:3 |
| 10. C15:0 | 26. C20:4 |
| 11. C15:1 | 27. C20:3 |
| 12. C16:0 | 28. C22:0 |
| 13. C16:1 | 29. C22:1 |
| 14. C17:0 | 30. C22:3 |
| 15. C17:1 | 31. C24:1 |
| 16. C18:0 | |



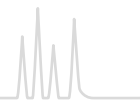
Bestellinformation

OPTIMA® 240

| | Länge → | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | |
| 0,25 µm Film | | 726089.30 | 726089.50 | 726089.60 |
| 0,50 µm Film | | 726090.30 | | 726090.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | |
| 0,25 µm Film | 726091.25 | 726091.30 | 726091.50 | 726091.60 |
| 0,35 µm Film | | 726095.30 | | 726095.60 |
| 0,50 µm Film | | 726096.30 | | 726096.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



OPTIMA® WAX Polyethylenglykol 20 000 Dalton · USP G16

★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- Lösemittelanalytik und Alkohole, für wässrige Lösungen geeignet

✎ Temperatur:

- T_{max} 240 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 250 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T_{max} 220 bzw. 240 °C

Ähnliche Phasen:

- PERMABOND® CW 20 M (siehe Seite 325), DB-Wax, Supelcowax, HP-Wax, HP-INNOWAX, Rtx-Wax, CP-Wax 52 CB, Stabilwax, 007-CW, BP20, AT-Wax, ZB-Wax

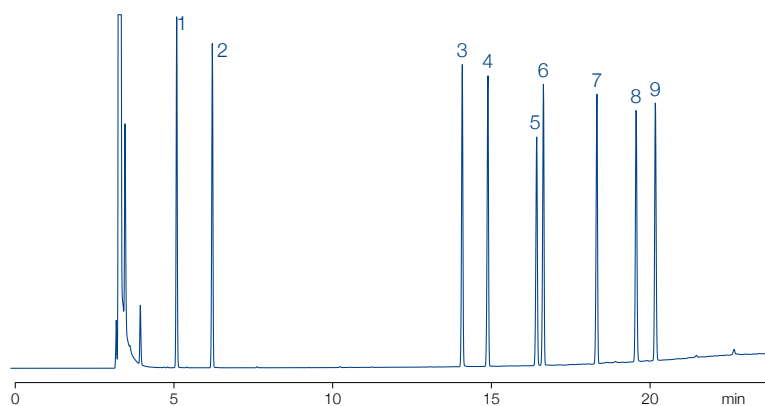
Modifizierter Grobtest

MN Appl. Nr. 211170

Säule: OPTIMA® WAX, 50 m x 0,32 mm ID, 0,5 µm Film
 Injektion: 1 µL, Split 1: 20
 Trägergas: 1,2 bar He
 Temperatur: 80 °C → 250 °C, 8 °C/min
 Detektor: FID 250 °C

Peaks:

1. Decan
2. Undecan
3. Octanol
4. Decansäuremethylester
5. Dicyclohexylamin
6. Undecansäuremethylester
7. Dodecansäuremethylester
8. 2,6-Dimethylanilin
9. 2,6-Dimethylphenol



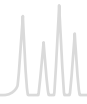
Bestellinformation

OPTIMA® WAX

| | Länge → | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | |
| 0,25 µm Film | 726600.25 | 726600.30 | 726600.50 | 726600.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | |
| 0,25 µm Film | 726321.25 | 726321.30 | 726321.50 | 726321.60 |
| 0,50 µm Film | 726296.25 | 726296.30 | 726296.50 | 726296.60 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | |
| 1,00 µm Film | 726549.25 | 726549.30 | | |
| 2,00 µm Film | | 726548.30 | | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



OPTIMA WAXplus[®] quervernetztes Polyethylenglykol · USP G16

★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase mit verbesserter Quervernetzung für geringeres Säulenbluten und eine höhere Temperaturstabilität
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- breites Anwendungsspektrum, z. B. für Lösemittelanalytik und Alkohole, für wässrige Lösungen geeignet

✍ Temperatur:

- T_{max} 260 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 270 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- DB-Wax, Supelcowax, HP-Wax, HP-INNOWAX, Rtx-Wax, CP-Wax 52 CB, Stabilwax, 007-CW, BP20, AT-Wax, ZB-Wax

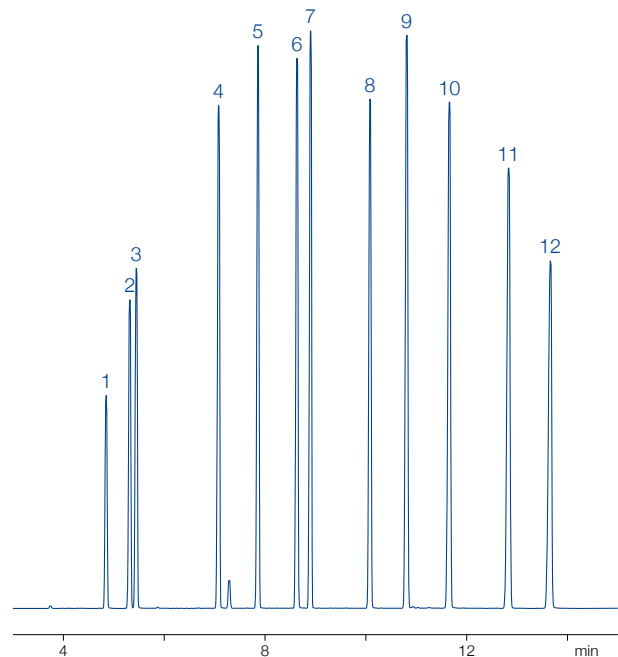
Alkohole

MN Appl. Nr. 214160

Säule: OPTIMA WAXplus[®], 30 m x 0,25 mm ID, 0,5 µm Film
 Injektion: 0,1 µL, Split 1: 80
 Trägergas: 1,3 bar He
 Temperatur: 40 °C → 260 °C, 12 °C/min (15 min)
 Detektor: FID 260 °C

Peaks:

1. Methanol
2. 2-Propanol
3. Ethanol
4. 1-Propanol
5. 2-Methyl-1-propanol
6. 1-Butanol
7. 4-Methyl-2-pentanol
8. 1-Pentanol
9. 2-Methyl-1-pentanol
10. 1-Hexanol
11. Cyclohexanol
12. 1-Heptanol

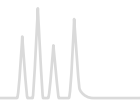


Bestellinformation

OPTIMA WAXplus[®]

| | Länge → | |
|------------------------|-----------|-----------|
| | 30 m | 60 m |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726380.30 | 726380.60 |
| 0,50 µm Film | 726381.30 | 726381.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726382.30 | 726382.60 |
| 0,50 µm Film | 726383.30 | 726383.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® FFAP Polyethylenglykol-2-nitroterephthalsäureester · USP G35/ annähernd USP G25

★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase (FFAP = Free Fatty Acid Phase)
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- Fettsäuremethylester (FAMES), freie Carbonsäuren

✍ Temperatur:

- 0,10–0,32 mm ID:
 - T_{max} 250 °C (isotherme Arbeitsweise),
 - T_{max} 260 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T_{max} 220 bzw. 240 °C

Ähnliche Phasen:

- PERMABOND® FFAP (siehe Seite 326), DB-FFAP, HP-FFAP, CP-Wax 58 FFAP CB, 007-FFAP, CP-FFAP CB, Nukol™, AT-1000, SPB-1000, BP21, OV-351

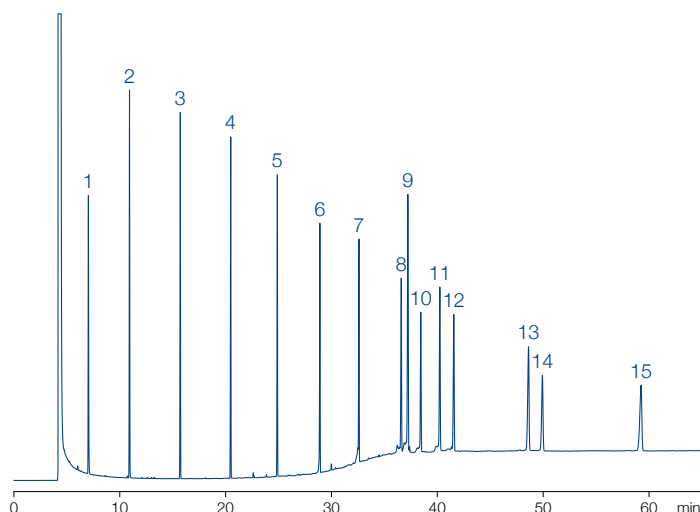
FAME-Test

MN Appl. Nr. 211140

Säule: OPTIMA® FFAP, 60 m x 0,32 mm ID, 0,25 µm Film
 Injektion: 1,0 µL, 220 °C, Split
 Trägergas: 1,2 bar He
 Temperatur: 55 °C → 250 °C, 6 °C/min
 Detektor: FID 220 °C

Peaks:

1. C4
2. C6
3. C8
4. C10
5. C12
6. C14
7. C16
8. C18
9. C18:1 *cis/trans*
10. C18:2
11. C18:3
12. C20
13. C22
14. C22:1
15. C24



Bestellinformation

OPTIMA® FFAP

| | Länge → | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,10 µm Film | 726180.10 | | | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | | 726116.25 | 726116.30 | 726116.50 | 726116.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | | 726341.25 | 726341.30 | 726341.50 | 726341.60 |
| 0,50 µm Film | | 726344.25 | 726344.30 | 726344.50 | |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | | |
| 0,50 µm Film | | | 726345.30 | | |
| 1,00 µm Film | | 726346.25 | | | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



OPTIMA® FFAPplus Polyethylenglykol-2-nitroterephthalsäureester · USP G35 / annähernd G25

★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase
- Strukturinformation siehe Seite 299

✓ Empfohlene Anwendung:

- FAMES, freie Carbonsäuren

✎ Temperatur:

- T_{max} 250 °C (isotherme Arbeitsweise),
T_{max} 260 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- DB-FFAP, HP-FFAP, CP-SIL 58 CB, 007-FFAP, CP-FFAP CB, Nukol™

FAMES aus Biodiesel

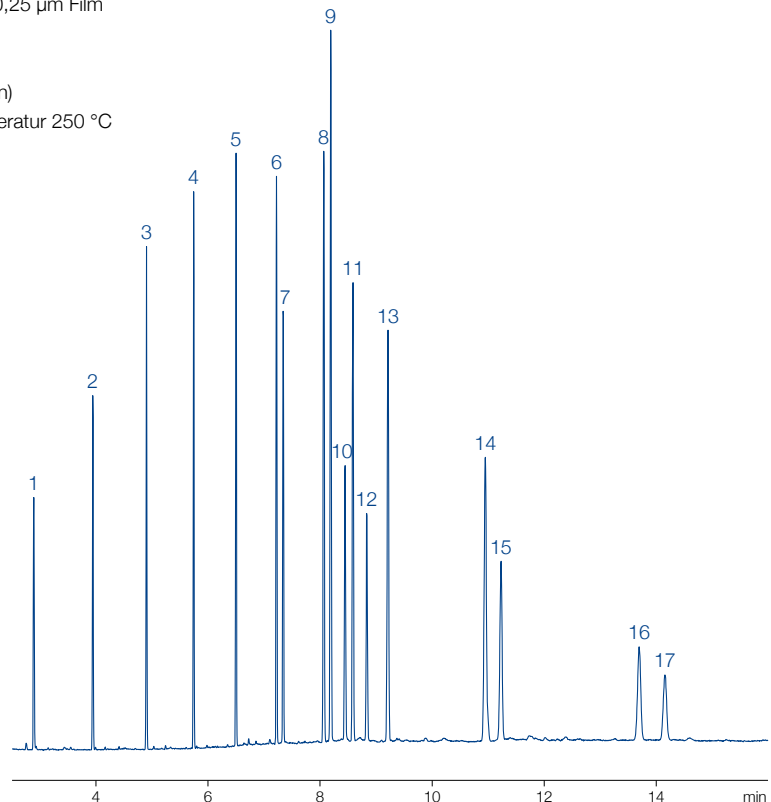
MN Appl. Nr. 214590

Säule: OPTIMA® FFAPplus, 30 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film
 Injektion: 1 µL, 260 °C, Split 1: 15
 Trägergas: 40 cm/s He
 Temperatur: 70 °C (1 min) → 240 °C, 30 °C/min (10 min)
 Detektor: MS-EI, Ion Source 200 °C, Interface Temperatur 250 °C

Peaks:

Methylester von:

1. Capronsäure (C6:0)
2. Caprylsäure (C8:0)
3. Caprinsäure (C10:0)
4. Laurinsäure (C12:0)
5. Myristinsäure (C14:0)
6. Palmitinsäure (C16:0)
7. Palmitoleinsäure (C16:1)
8. Stearinsäure (C18:0)
9. Ölsäure (C18:1 *cis*)
10. Linolsäure (C18:2 *cis*)
11. Nonadecansäure (C19:0)
12. Linolensäure (C18:3)
13. Arachinsäure (C20:0)
14. Behensäure (C22:0)
15. Erucasäure (C22:1 *cis*)
16. Lignocerinsäure (C24:0)
17. Nervensäure (C24:1 *cis*)



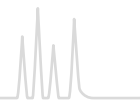
Bestellinformation

OPTIMA® FFAPplus

| | Länge → 30 m | 60 m |
|------------------------|-----------------|-----------|
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726241.30 | 726241.60 |
| 0,50 µm Film | 726242.30 | 726242.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 726243.30 | 726243.60 |
| 0,50 µm Film | 726246.30 | 726246.60 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



PERMABOND® SE-30 100 % Dimethylpolysiloxan · USP G1 / G2 / G38

★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase

✍ Temperatur:

- T_{max} 300 °C (isotherme Arbeitsweise),
- T_{max} 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- OPTIMA® 1 (siehe Seite 300)

Bestellinformation

PERMABOND® SE-30

| | Länge → 25 m | 50 m |
|------------------------|-----------------|-----------|
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 723052.25 | 723052.50 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | 723306.25 | |
| 0,50 µm Film | | 723308.50 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

PERMABOND® SE-52 5 % Phenyl – 95 % Dimethylpolysiloxan · USP G27

★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase

✍ Temperatur:

- T_{max} 300 °C (isotherme Arbeitsweise),
- T_{max} 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- OPTIMA® 5 (siehe Seite 303)

Bestellinformation

PERMABOND® SE-52

| | Länge → 25 m |
|------------------------|-----------------|
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | |
| 0,25 µm Film | 723054.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | |
| 0,25 µm Film | 723310.25 |
| 0,50 µm Film | 723312.25 |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.



PERMABOND® CW 20 M Polyethylenglykol 20 000 Dalton · USP G16

★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase

✓ Empfohlene Anwendung:

- Lösemittelanalytik und Alkohole; für wässrige Lösungen geeignet

✎ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID:
 T_{\max} 220 °C (isotherme Arbeitsweise),
 T_{\max} 240 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T_{\max} 200 bzw. 220 °C

Ähnliche Phasen:

- siehe OPTIMA® WAX (siehe Seite 320)

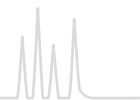
Bestellinformation

PERMABOND® CW 20 M

| | Länge → | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,10 µm Film | 723064.10 | | | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | 723060.10 | 723060.25 | 723060.30 | 723060.50 | 723060.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | |
| 0,25 µm Film | 723321.10 | 723321.25 | 723321.30 | 723321.50 | 723321.60 |
| 0,35 µm Film | 723827.10 | 723827.25 | | 723827.50 | |
| 0,50 µm Film | 723296.10 | 723296.25 | 723296.30 | 723296.50 | 723296.60 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | | |
| 0,50 µm Film | 723515.10 | 723515.25 | | | |
| 1,00 µm Film | 723549.10 | 723549.25 | 723549.30 | | |
| 2,00 µm Film | 723517.10 | 723517.25 | 723517.30 | | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



PERMABOND® FFAP Polyethylenglykol-2-nitroterephthalsäureester · USP G35 / annähernd G25

★ Hauptmerkmale:

- Polare Phase

✓ Empfohlene Anwendung:

- FAMES, freie Carbonsäuren

✎ Temperatur:

- 0,1–0,32 mm ID:
T_{max} 220 °C (isotherme Arbeitsweise),
T_{max} 240 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T_{max} 200 bzw. 220 °C

Ähnliche Phasen:

- siehe OPTIMA® FFAP (siehe Seite 322)

Bestellinformation

PERMABOND® FFAP

| | Länge → | | | | | |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 m | 20 m | 25 m | 30 m | 50 m | 60 m |
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,10 µm Film | 723180.10 | 723180.20 | | | | |
| 0,25 µm Film | 723181.10 | | | | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | | | | |
| 0,10 µm Film | | | 723936.25 | | 723936.50 | |
| 0,25 µm Film | 723116.10 | | 723116.25 | 723116.30 | 723116.50 | 723116.60 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | | | | |
| 0,10 µm Film | | | 723356.25 | | 723356.50 | |
| 0,25 µm Film | | | 723341.25 | 723341.30 | 723341.50 | 723341.60 |
| 0,35 µm Film | 723830.10 | | 723830.25 | | 723830.50 | |
| 0,50 µm Film | 723344.10 | | 723344.25 | 723344.30 | 723344.50 | 723344.60 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | | | | |
| 1,00 µm Film | 723555.10 | | 723555.25 | | 723555.50 | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm liefern wir gerne auch GC-Säulen nach Kundenspezifikation. Informationen zum Lieferumfang, Spezialkäfig und integrierte Vorsäulen siehe Hinweise zu GC-Säulen Seite 293.

Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps

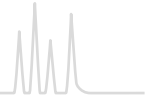


Kapillarsäulen für spezielle GC-Trennungen

Bestimmte analytische Trennungen lassen sich mit speziell hierfür entwickelten chromatographischen Säulen oft schneller und einfacher durchführen als mit Standardsäulen. Die folgende

Tabelle gibt einen Überblick über unser Programm an GC-Kapillarsäulen für spezielle Trennungen, die einzelnen Phasen werden auf den folgenden Seiten detailliert vorgestellt.

| Übersicht | | |
|---|---|-------|
| Trennung / spezielle Anwendung | Empfohlene Kapillarsäule | Seite |
| Fast GC Säulen mit 0,10 mm ID | OPTIMA® 1, OPTIMA® 5, OPTIMA® δ-3, OPTIMA® δ-6 OPTIMA® 17, OPTIMA® 225, OPTIMA® FFAP PERMABOND® CW 20 M, PERMABOND® FFAP | 328 |
| Cyclodextrinphasen zur Enantiomertrennung | FS-LIPODEX® A, FS-LIPODEX® B, FS-LIPODEX® C FS-LIPODEX® D, FS-LIPODEX® E, FS-LIPODEX® G | 330 |
| | FS-HYDRODEX β-PM, FS-HYDRODEX β-3 P, FS-HYDRODEX β-6TBDM, FS-HYDRODEX β-6TBDE, FS-HYDRODEX β-6TBDE, FS-HYDRODEX β-TBDAC, FS-HYDRODEX γ-DiMOM | 332 |
| Biodiesel | | |
| Methanolanalyse | OPTIMA® BioDiesel M | 334 |
| FAME-Analytik | OPTIMA® BioDiesel F | 334 |
| Glycerin und Triglyceride | OPTIMA® BioDiesel G | 334 |
| Triglyceride | OPTIMA® 1-TG | 336 |
| | OPTIMA® 17-TG | 336 |
| Hochtemperatur-GC | | |
| | OPTIMA® 5 HT | 337 |
| Amine | | |
| polyfunktionelle Amine | OPTIMA® 5 Amine | 338 |
| Amintrennungen | FS-CW 20 M-AM | 339 |
| Komplexe Kohlenwasserstoffgemische in petrochemischen Produkten | | |
| | PERMABOND® P-100 | 340 |
| Umweltanalytik leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe | | |
| | PERMABOND® SE-54 HKW | 340 |
| Silane (monomere, z. B. Chlorsilane) | | |
| | PERMABOND® Silane | 342 |
| Diethylenglykol, z. B. für die Qualitätskontrolle von Wein | | |
| | PERMABOND® CW 20 M-DEG | 342 |



Fast-GC

★ Hauptmerkmale:

- Reduzierte Säulendurchmesser, hohe Heizraten und kürzere Säulen für schnellere GC-Trennungen mit hoher Auflösung und Trennleistung
- Kleine Innendurchmesser kombiniert mit sehr schnellen Temperaturprogrammen können bis zu 80 % der Analysenzeit einsparen.
- Hochempfindliche Detektoren mit kleinem Volumen und kurzer Ansprechzeit, äußerst schnelle Datenerfassung und -verarbeitung
- Verringerung des ID ist mit höherem Säuleneingangsdruck und geringerem Volumenfluss der mobilen Phase verbunden → sehr schnelle Injektion geringster Probenmengen gegen einen hohen Druck
- Probenaufgabemenge / Beladbarkeit ist durch den geringeren Durchmesser der Säule und den dünnen Film begrenzt

✍ Temperatur:

- Schnelle Heizraten stellen hohe Ansprüche an stationäre Phasen. OPTIMA® Säulen erfüllen genau diese Voraussetzung: extrem blutungsarm, selbst bei hohen Aufheizraten im Dauerbetrieb außerordentlich hohe Standzeiten

Vergleich einer Trennung an einer 50 m Standardkapillarsäule mit einer 10 m Fast-GC-Säule

MN Appl. Nr. 211260

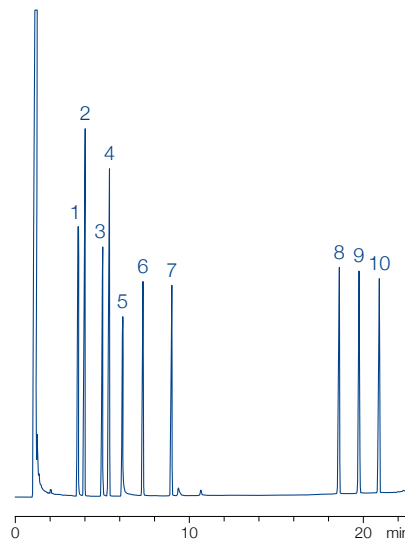
Peaks:

1. Octanol
2. Undecan
3. Dimethylanilin
4. Dodecan
5. Decylamin
6. Decansäuremethylester
7. Undecansäuremethylester
8. Henicosan
9. Docosan
10. Tricosan

A) Fast-GC-Säule

Säule: OPTIMA® 5, 10 m x 0,1 mm ID, 0,1 µm Film

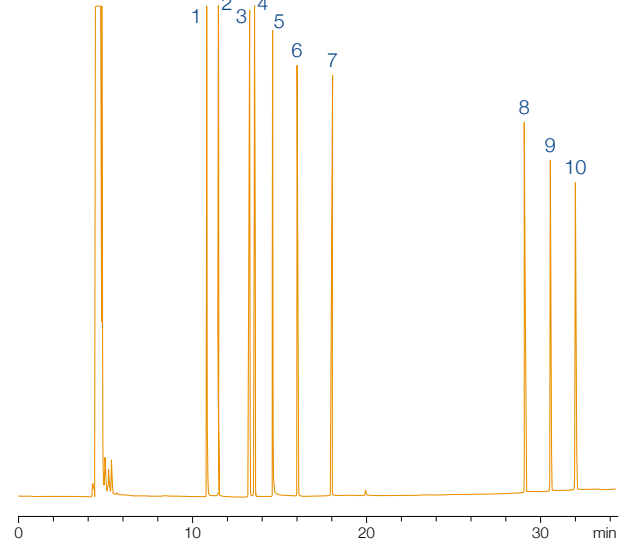
Injektion 1 µL, Split 1:40, Trägergas 0,75 bar He



B) Standard-GC-Säule

Säule: OPTIMA® 5, 50 m x 0,25 mm ID, 0,25 µm Film

Injektion 1 µL, Split 1:35, Trägergas 1,5 bar He



beide Trennungen:

Temperatur: 80 °C → 320 °C (10 min), 8 °C/min

Detektor: FID

Unter Beibehaltung des Temperaturprogramms und Halbierung des Vordrucks resultiert eine Zeitersparnis von 30 % bei identischer Trenneffizienz.



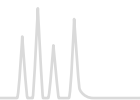
Bestellinformation

Säulen für die Fast-GC

| Phase | max. Temperatur | ID [mm] | Filmdicke [µm] | REF (10 m) | REF (20 m) |
|---------------------|-----------------|---------|----------------|------------|------------|
| OPTIMA® 1 | 340/360 °C | 0,10 | 0,10 | 726024.10 | 726024.20 |
| | | 0,10 | 0,40 | | 726025.20 |
| OPTIMA® 5 | 340/360 °C | 0,10 | 0,10 | 726846.10 | |
| OPTIMA® δ-3 | 340/360 °C | 0,10 | 0,10 | 726410.10 | 726410.20 |
| OPTIMA® δ-6 | 340/360 °C | 0,10 | 0,10 | 726490.10 | |
| OPTIMA® 17 | 320/340 °C | 0,10 | 0,10 | 726848.10 | |
| OPTIMA® 225 | 260/280 °C | 0,10 | 0,10 | 726080.10 | |
| OPTIMA® FFAP | 250/260 °C | 0,10 | 0,10 | 726180.10 | |
| PERMABOND® CW 20 M | 220/240 °C | 0,10 | 0,10 | 723064.10 | |
| PERMABOND® FFAP | 220/240 °C | 0,10 | 0,10 | 723180.10 | 723180.20 |
| | | 0,10 | 0,25 | 723181.10 | |
| OPTIMA® 5 Amine | 300/320 °C | 0,10 | 0,40 | 726361.10 | |
| FS-CW 20 M-AM | 220/240 °C | 0,10 | 0,20 | 733111.10 | |
| FS-LIPODEX® E | 200/220 °C | 0,10 | 0,10 | 723382.10 | |
| FS-HYDRODEX β-6TBDM | 230/250 °C | 0,10 | 0,10 | 723383.10 | |

Außer dem hier aufgeführten Standardprogramm können alle MN GC-Phasen als Fast-GC-Säulen gefertigt werden.

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



LIPODEX® Cyclodextrinphasen zur Enantiomerentrennung

★ Hauptmerkmale:

- Basismaterial sind cyclische Oligosaccharide aus sechs (α -Cyclodextrin), sieben (β -Cyclodextrin) oder acht (γ -Cyclodextrin) α -1,4-verknüpften Glucoseeinheiten
- Regioselektive Alkylierung / Acylierung der Hydroxylgruppen ergibt lipophile Phasen unterschiedlicher Enantioselektivität
- Wichtiger Vorteil: viele Verbindungen können ohne Derivatisierung analysiert werden (allerdings kann die Enantioselektivität für bestimmte Substanzen durch Bildung verschiedener Derivate positiv beeinflusst werden)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Eine große Zahl an Trennungen wurde erreicht, jedoch ist keine allgemeine Voraussage möglich, welche Phase für eine bestimmte Trennung geeignet ist. Auch bei strukturell sehr ähnlichen Verbindungen oder innerhalb einer homologen Reihe kann die Enantiodifferenzierung sehr unterschiedlich sein. Die folgende Tabelle zeigt jeweils typische Anwendungsbeispiele.

Hinweis:

- Wasser als Lösemittel ist für alle Cyclodextrinphasen streng untersagt.
- Trocknen Sie die Proben mit unseren CHROMAFIX® Dry (Na_2SO_4) Kartuschen siehe Seite 62
- Verwenden Sie ein geeignetes unpolares Lösemittel

| Phase | Cyclodextrin-Derivat | T _{max} [°C] | Empfohlene Anwendung |
|------------|---|-----------------------|---|
| LIPODEX® A | Hexakis-(2,3,6-tri-O-pentyl)- α -CD | 200 / 220 | Kohlenhydrate, Polyole, Diole, Hydroxycarbonsäureester, (Epoxy-) Alkohole, Glycerinderivate, Spiroacetale, Ketone, Alkylhalogenide |
| LIPODEX® B | Hexakis-(2,6-di-O-pentyl-3-O-acetyl)- α -CD | 200 / 220 | Lactone, Diole (cyclische Carbonate), Aminole, Aldole (O-TFA), Glycerinderivate (cyclische Carbonate) |
| LIPODEX® C | Heptakis-(2,3,6-tri-O-pentyl)- β -CD | 200 / 220 | Alkohole, Cyanhydrine, Olefine, Hydroxycarbonsäureester, Alkylhalogenide |
| LIPODEX® D | Heptakis-(2,6-di-O-pentyl-3-O-acetyl)- β -CD | 200 / 220 | Aminole (TFA), β -Aminosäureester, trans-Cycloalkan-1,2-diole, trans-Cycloalkan-1,3-diole (TFA) |
| LIPODEX® E | Octakis-(2,6-di-O-pentyl-3-O-butyryl)- γ -CD | 200 / 220 | α -Aminosäuren, α - und β -Hydroxycarbonsäureester, Alkohole (TFA), Diole (TFA), Ketone, Pheromone (cyclische Acetale), Amine, Alkylhalogenide, Lactone |
| LIPODEX® G | Octakis-(2,3-di-O-pentyl-6-O-methyl)- γ -CD | 220 / 240 | Mentholisomere, Ketone, Alkohole, Carbonsäureester, Terpene |

Bestellinformation

LIPODEX®

| | Länge → | | |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 10 m 0,10 mm ID | 25 m 0,25 mm ID | 50 m 0,25 mm ID |
| FS-LIPODEX® A | | 723360.25 | 723360.50 |
| FS-LIPODEX® B | | 723362.25 | 723362.50 |
| FS-LIPODEX® C | | 723364.25 | 723364.50 |
| FS-LIPODEX® D | | 723366.25 | 723366.50 |
| FS-LIPODEX® E | 723382.10 | 723368.25 | 723368.50 |
| FS-LIPODEX® G | | 723379.25 | 723379.50 |
| alle Säulen 0,4 mm AD | | | |



Trennung von Aminosäuremethylestern (TFA)

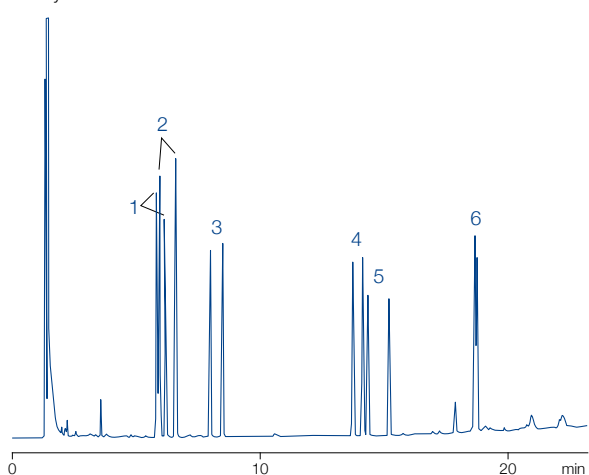
MN Appl. Nr. 202592

Säule: FS-LIPODEX® E, 25 m x 0,25 mm ID
 Injektion: 1 µL, Split ~ 1: 100
 Trägergas: 60 kPa H₂
 Temperatur: 90 → 190 °C, 4 °C/min
 Detektor: FID 250 °C

Peaks:

(D eluiert vor L außer bei Prolin: L vor D)

1. Alanin
2. Valin
3. Leucin
4. Prolin
5. Asparaginsäure
6. Phenylalanin



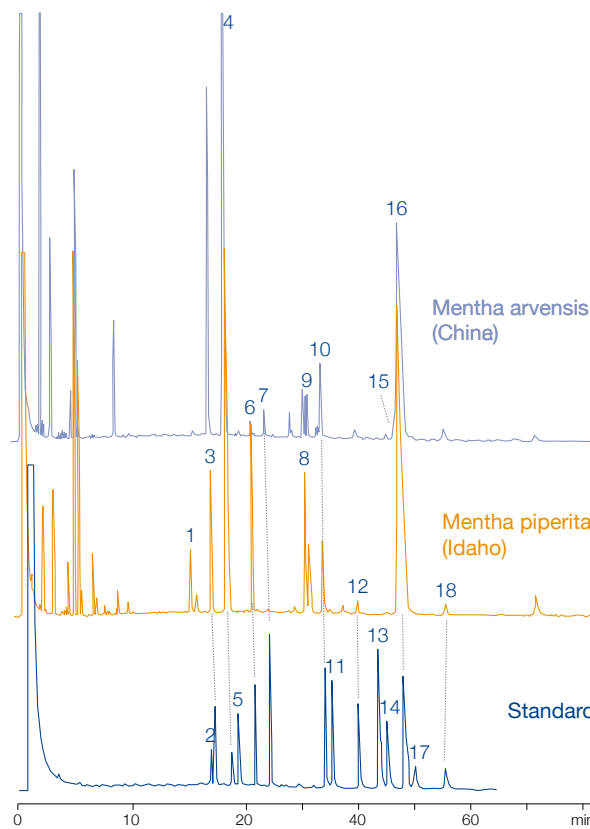
Trennung der chiralen Bestandteile von Pfefferminzöl

MN Appl. Nr. 250410

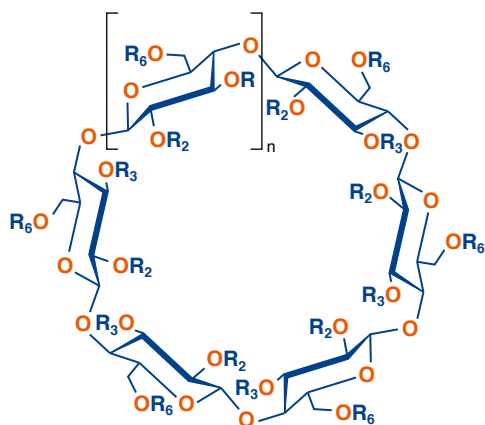
W. A. König et al., High Resol. Chromatogr. 20 (1997) 55–61
 Säule: FS-LIPODEX® G, 25 m x 0,25 mm ID
 Trägergas: He
 Temperatur: 75 °C, isotherm
 Detektor: FID

Peaks:

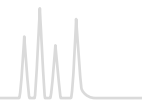
- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1. (+)-trans-Sabinenhydrat | 10. (+)-Neomenthol |
| 2. (+)-Menthon | 11. (-)-Neomenthol |
| 3. (+)-Isomenthon | 12. (+)-Neoisomenthol |
| 4. (-)-Menthon | 13. (+)-Menthon |
| 5. (-)-Isomenthon | 14. (-)-Neoisomenthol |
| 6. (+)-Menthofuran | 15. (+)-Piperiton |
| 7. (-)-Isopulegol | 16. (-)-Menthon |
| 8. (-)-Menthylacetat | 17. (+)-Isomenthol |
| 9. (+)-Pulegon | 18. (-)-Isomenthol |



Cyclodextrinderivate



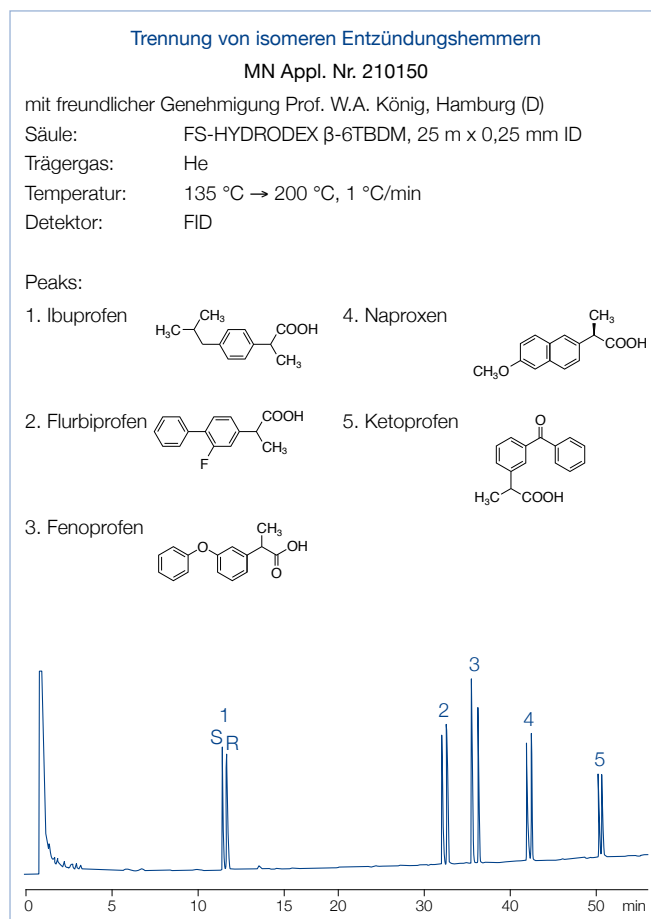
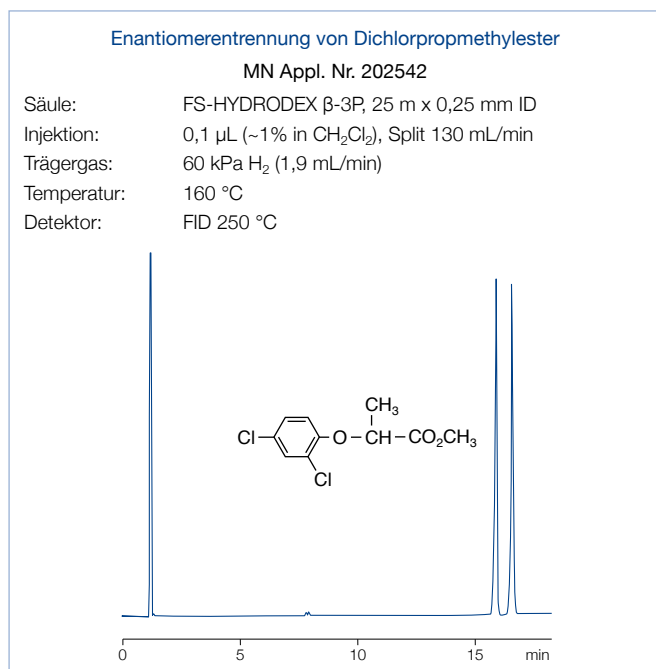
Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



HYDRODEX Cyclodextrinphasen zur Enantiomerentrennung

Empfohlene Anwendung:

- Cyclodextrinderivative (siehe Seite 331) mit hohem Schmelzpunkt: für die Enantiomerentrennung mit Polysiloxanen verdünnt



| Phase | Cyclodextrin-Derivat (mit optimiertem Polysiloxan verdünnt) | T _{max} [°C] | Empfohlene Anwendung |
|------------------|--|-----------------------|---|
| HYDRODEX β-PM | Heptakis-(2,3,6-tri-O-methyl)-β-CD | 230 / 250 | Hydroxycarbonsäureester, Alkohole, Diole, Olefine, Lactone, Acetale |
| HYDRODEX β-3P | Heptakis-(2,6-di-O-methyl-3-O-pentyl)-β-CD | 230 / 250 | Terpene, Diene, Allene, Terpenalkohole, 1,2-Epoxyalkane, Carbonsäuren (Ester), Hydroxycarbonsäureester, Pharmaka, Pestizide |
| HYDRODEX β-6TBDM | Heptakis-(2,3-di-O-methyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-β-CD | 230 / 250 | γ-Lactone, Cyclopentanone, Terpene, Ester, Tartrate |
| HYDRODEX β-6TBDE | Heptakis-(2,3-di-O-ethyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-β-CD | 230 / 250 | ätherische Öle |
| HYDRODEX β-TBDAC | Heptakis-(2,3-di-O-acetyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-β-CD | 220 / 240 | Alkohole, Ester, Ketone, Aldehyde, δ-Lactone |
| HYDRODEX γ-TBDAC | Octakis-(2,3-di-O-acetyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-γ-CD | 220 / 240 | cyclische Ketone, aromatische Ketone, Oxirane, aromatische Ester, aromatische Amide |
| HYDRODEX γ-DIMOM | Octakis-(2,3-di-O-methoxymethyl-6-O-t-butyl-dimethyl-silyl)-γ-CD | 220 / 240 | Ketone, Terpene, cyclische Ether, Alkohole, Amine |

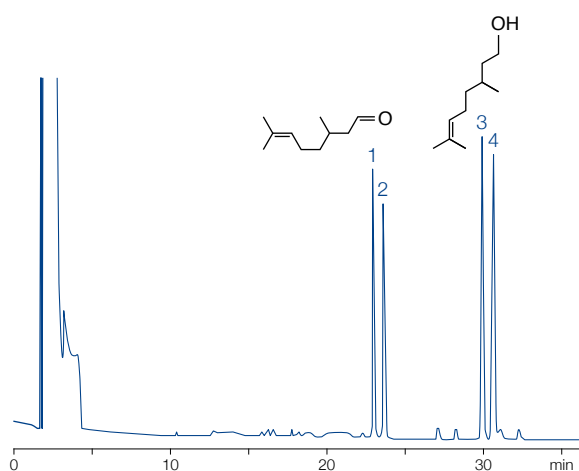


Trennung von (R/S) Citronellol + Citronellal

MN Appl. Nr. 212440

Säule: FS-HYDRODEX β-TBDAC, 50 m x 0,25 mm ID
 Injektion: 1 µL, 1: 1000 in CH₂Cl₂, Split 25 mL/min
 Trägergas: 1,5 bar H₂
 Temperatur: 100 °C
 Detektor: FID 220 °C

- Peaks:
1. (R)/(S)-Citronellal
 2. (S)/(R)-Citronellal
 3. (S)-Citronellol
 4. (R)-Citronellol

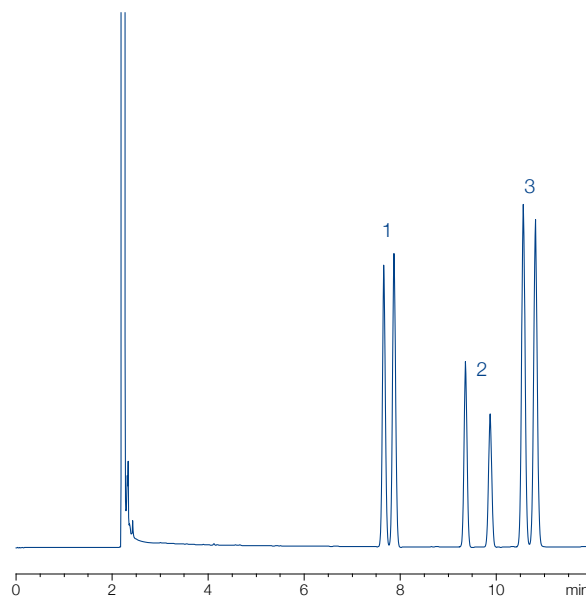


Trennung etherischer Öle

MN Appl. Nr. 212980/212990/213000

Säule: FS-HYDRODEX γ-TBDAC, 50 m x 0,25 mm ID
 Injektor: 220 °C
 Trägergas: 1,2 bar H₂
 Temperatur: 125 °C
 Detektor: FID 220 °C

- Peaks:
1. Fenchon (1,5 mg/mL)
 2. Menthon (0,5 mg/mL)
 3. Menthol (2 mg/mL)

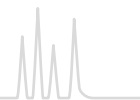


Bestellinformation

HYDRODEX

| Länge → | 10 m 0,10 mm ID | 25 m 0,25 mm ID | 50 m 0,25 mm ID |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| FS-HYDRODEX β-PM | | 723370.25 | 723370.50 |
| FS-HYDRODEX β-3P | | 723358.25 | 723358.50 |
| FS-HYDRODEX β-6TBDM | 723383.10 | 723381.25 | 723381.50 |
| FS-HYDRODEX β-6TBDE | | 723386.25 | |
| FS-HYDRODEX β-TBDAC | | 723384.25 | 723384.50 |
| FS-HYDRODEX γ-TBDAC | | 723387.25 | 723387.50 |
| FS-HYDRODEX γ-DIMOM | | 723388.25 | 723388.50 |
| alle Säulen 0,4 mm AD | | | |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



OPTIMA® BioDiesel für die Analyse von Biodiesel (DIN EN 14214 / ASTM D 6751)

OPTIMA® BioDiesel M für die Analyse von Methanol nach DIN EN 14110

★ Hauptmerkmale:

- Nach DIN EN 14110 darf der Methanolgehalt in Biodiesel 0,2 % nicht überschreiten. Die Säule OPTIMA® BioDiesel M ermöglicht die GC-Headspace-Analyse des Methanolgehalts in Biodiesel im Konzentrationsbereich von 0,01 bis 0,5 % mit 2-Propanol als internem Standard.

✍ Temperatur:

- T_{\max} 340 °C (isotherme Arbeitsweise),
 T_{\max} 360 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- Select™ Biodiesel for Methanol, Trace TR-BioDiesel (M)

OPTIMA® BioDiesel F für die Analyse von FAMES nach DIN EN 14103:2011

★ Hauptmerkmale:

- Zur Analytik von Biodiesel ist eine Trennung der typischen FAMES zwischen C14 und C24:1 Methylestern erforderlich, die die OPTIMA® BioDiesel F innerhalb von 22 min isotherm erbringt. Auch die Konzentration von Linolensäuremethyl-ester ist durch die gute Auflösung leicht bestimmbar. In der erweiterten Norm DIN EN 14103:2011 wird die Methode auf weitere FAMES ab C6 ausgedehnt (siehe Chromatogramm auf der folgenden Seite). Der Wechsel des internen Standards von C17 auf C19 erlaubt auch die Analyse tierischer Fette.

✍ Temperatur:

- T_{\max} 240 °C (isotherme Arbeitsweise),
 T_{\max} 250 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- Select™ Biodiesel for FAME, Trace TR-BioDiesel (F)

OPTIMA® BioDiesel G für die Analyse von Glycerin und Glyceriden nach DIN EN 14105

★ Hauptmerkmale:

- Die GC-Säule OPTIMA® BioDiesel G ermöglicht die Bestimmung von freiem Glycerin und Resten an Mono-, Di- und Triglyceriden in FAMES, welche als Zugabe zu Mineralölen vorgesehen sind. Das Verfahren ist einsetzbar für FAMES aus Rapsöl, Sonnenblumenöl und Sojaöl. Das Glycerin sowie die Mono- und Diglyceride werden in die besser flüchtigen silylierten Derivate durch Zugabe von MSTFA in Gegenwart von Pyridin umgesetzt (siehe Seite 349).

✍ Temperatur:

- T_{\max} 380 °C (isotherme Arbeitsweise),
 T_{\max} 400 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- Select™ Biodiesel for Glycerides, Trace TR-BioDiesel (G), MET-Biodiesel



Kapillarsäulen für die Biodiesel-Analytik



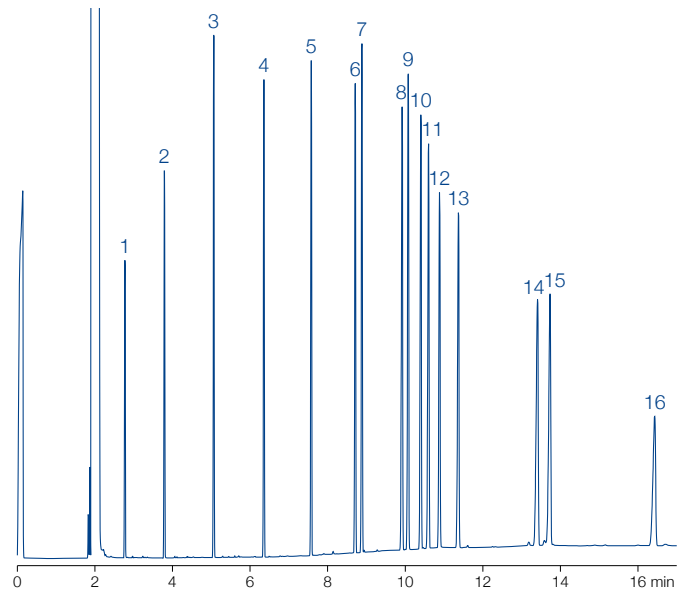
Analyse von FAMES aus Biodiesel nach DIN EN 14103:2011

MN Appl. Nr. 214510

Säule: OPTIMA® BioDiesel F, 30 m x 0,25 mm ID
 Probe: je 50 µg/mL in Dichlormethan
 Injektion: 10 µL, 250 °C, Split 1: 20
 Trägergas: 1,2 bar He
 Temperatur: 80 °C → 250 °C (8,5 min), 20 °C/min
 Detektor: FID 260 °C

Peaks:

- | | |
|----------|---------------------|
| 1. C6:0 | 9. C18:1 |
| 2. C8:0 | 10. C18:2 |
| 3. C10:0 | 11. C19:0, int. St. |
| 4. C12:0 | 12. C18:3 |
| 5. C14:0 | 13. C20:0 |
| 6. C16:0 | 14. C22:0 |
| 7. C16:1 | 15. C22:1 |
| 8. C18:0 | 16. C24:0 |



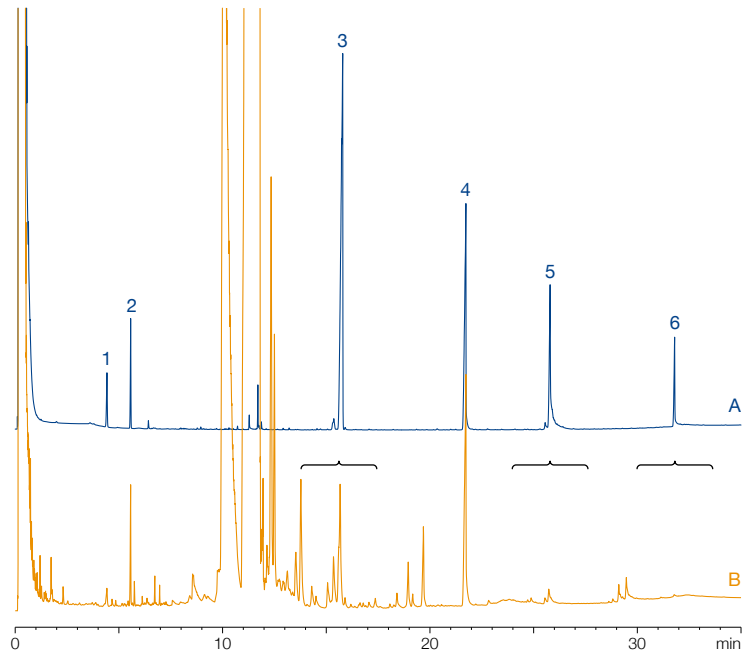
Analyse von Glycerin und Glyceriden aus Biodiesel

MN Appl. Nr. 213640

Säule: OPTIMA® BioDiesel G,
10 m x 0,25 mm ID
 Probe: A) Standards in *n*-Heptan
B) Biodiesel
 Injektion: 2 µL, 350 °C,
CIS (15 °C → 350 °C, 12 °C/s)
 Trägergas: 0,8 bar H₂, Split 1: 2,6
 Temperatur: 50 °C (3,5 min) → 180 °C, 15 °C/min
→ 280 °C, 7 °C/min
→ 370 °C (10 min), 10 °C/min
 Detektor: FID 380 °C

Peaks:

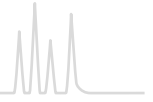
1. Glycerin (TMS)
2. Butantriol (TMS), IS
3. Monoolein = Glycerinmonooleat (TMS)
+ Monoacylglyceride
4. Tricaprin (Glycerintricaprat), IS
5. Diolein = Glycerindioleat (TMS)
+ Diacylglyceride
6. Triolein = Glycerintrioleat
+ Triacylglyceride



Bestellinformation

OPTIMA® BioDiesel

| | Länge → 10 m | 30 m |
|------------------------|-----------------|-----------|
| OPTIMA® BioDiesel M | | |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | 726905.30 |
| OPTIMA® BioDiesel F | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | 726900.30 |
| OPTIMA® BioDiesel G | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | 726903.10 | |



OPTIMA® 1-TG · 17-TG für die Triglycerid-Analytik · USP G1 / G2 / G38 (1-TG) · USP G3 (17-TG)

★ Hauptmerkmale:

• Kurze Kapillarsäulen (max. 25 m und 0,32 mm ID) mit blutungsarmen stationären Phasen, thermisch stabil mit optimierter Desaktivierung

✓ Empfohlene Anwendung:

• OPTIMA® 1-TG
100 % Dimethylpolysiloxan trennt Triglyceride gemäß der Kohlenstoffzahl

• OPTIMA® 17-TG
Phenyl-methyl-polysiloxan (50 % Phenyl) trennt Triglyceride nach Sättigung

✎ Temperatur:

• T_{\max} 370 °C (beide Phasen)

Ähnliche Phasen der OPTIMA® 1-TG:

• SPB-1 TG, DB-1 HT, 400-1 HT, HT-5

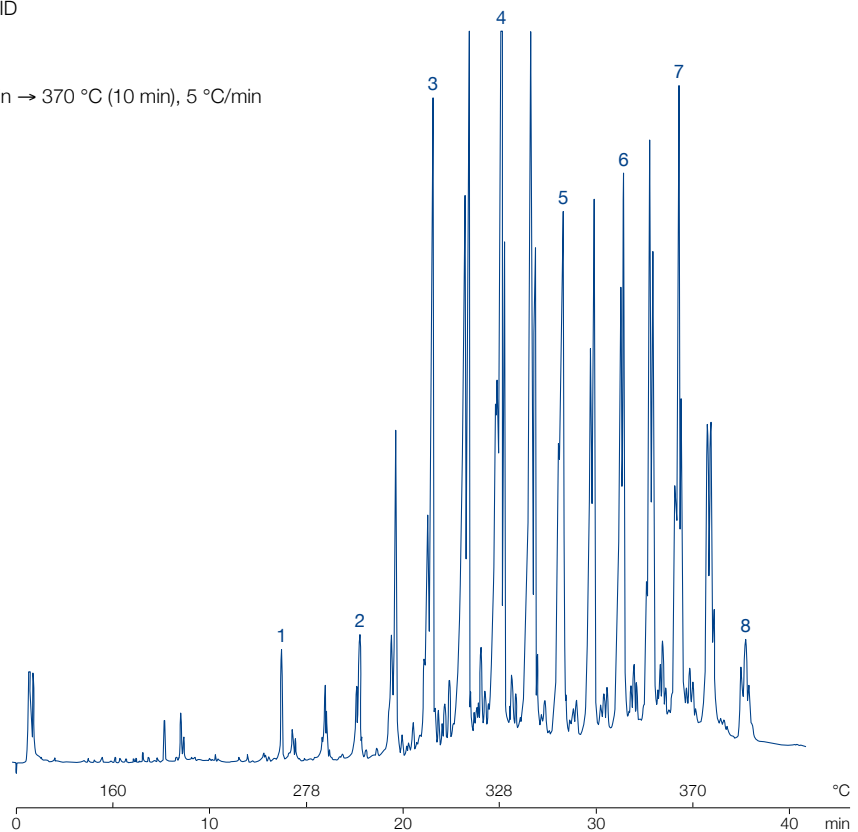
Triglyceride (aus Butter)

MN Appl. Nr. 201790

Säule: OPTIMA® 1-TG, 25 m x 0,32 mm ID
 Injektion: 0,5 µL
 Trägergas: 80 kPa H₂
 Temperatur: 80 °C (1 min) → 250 °C, 20 °C/min → 370 °C (10 min), 5 °C/min
 Detektor: FID 380 °C

Peaks:

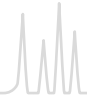
1. Cholesterin
2. T-30
3. T-34
4. T-38
5. T-42
6. T-46
7. T-50
8. T-54



Bestellinformation

OPTIMA® 1-TG · OPTIMA® 17-TG

| | Länge → | |
|------------------------|-----------|-----------|
| | 10 m | 25 m |
| OPTIMA® 1-TG | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | 726133.10 | 726133.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | 726132.10 | 726132.25 |
| OPTIMA® 17-TG | | |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | 726131.10 | 726131.25 |



OPTIMA® 5 HT für die Hochtemperatur-GC · USP G27 / G36

★ Hauptmerkmale:

- Gebundene, quervernetzte Silarylenphase mit Selektivität analog zu 5 % Phenyl – 95 % Methylpolysiloxan
- Unpolare Phase, geringes Bluten

✓ Empfohlene Anwendung:

- Ideal für MS-Detektoren, mit Lösemitte l spülbar
- Sim. Dest., KW-, Treibstoff-, Ölanalytik; Hochsieder

✎ Temperatur:

- T_{max} 380 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 400 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- DB-5HT, VF-5HT, HT-5, XTI-5HT, ZB-5HT

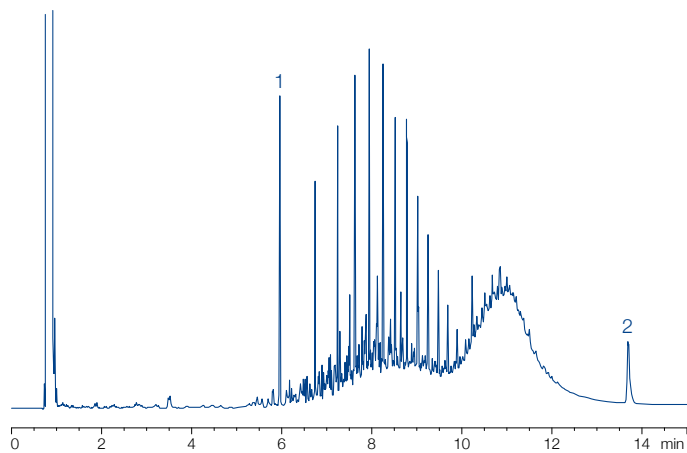
Trennung von Motoröl / Mineralöl (Typ A + B), schnelle Bestimmung gemäß DIN H-53 / ISO DIS 9377 mit einer steilen Heizrate

MN Appl. Nr. 213400

Säule: OPTIMA® 5 HT, 15 m x 0,32 mm ID, 0,25 µm Film
 Probe: Mineralöl Typ A + B (Kohlenwasserstoff-Index-Kit nach EN ISO 9377-2) in Hexan
 Injektion: 1 µL, splitlos, 300 °C
 Trägergas: 0,6 bar He
 Temperatur: 40 °C (5 min) → 390 °C, 50 °C/min
 Detektor: FID 280 °C

Peaks:

1. Decan (C10)
2. Tetracontan (C40)

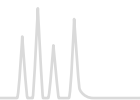


Bestellinformation

OPTIMA® 5 HT

| | Länge → 15 m | 30 m |
|------------------------|-----------------|-----------|
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,10 µm Film | 726102.15 | 726102.30 |
| 0,25 µm Film | 726106.15 | 726106.30 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | |
| 0,10 µm Film | 726104.15 | 726104.30 |
| 0,25 µm Film | 726108.15 | 726108.30 |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



OPTIMA® 5 Amine Spezialsäule für die Analyse von Aminen · USP G27 / G36

★ Hauptmerkmale:

- Unpolare Phase
- Verbesserte Linearität bei Bestimmungen aktiver Komponenten im Spurenbereich: keine Aminabsorption bei aliphatischen und aromatischen Aminen selbst bei Konzentrationen von 100 pg/Peak
- Getestet mit der OPTIMA® Amin Testmischung (REF 722317), die unter anderem Diethanolamin und Propanolpyridin enthält

Ähnliche Phasen:

- Rtx®-5 Amine, PTA-5

✓ Empfohlene Anwendung:

- Speziell deaktiviert für die Analytik polyfunktioneller Amine wie z. B. Ethanolamine, amino-funktionalisierte Diole und ähnliche Substanzgruppen, die auf standard-desaktivierten Säulen starkes Tailing zeigen

✎ Temperatur:

- T_{max} 300 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{max} 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

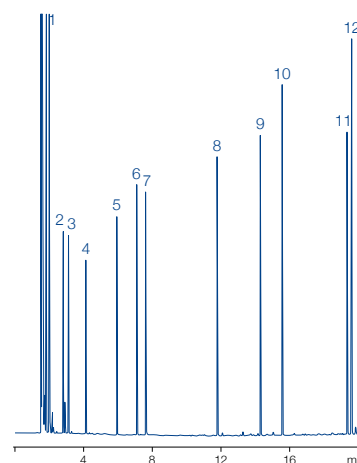
Trennung von sekundären und tertiären Aminen

MN Appl. Nr. 210280

Säule: OPTIMA® 5 Amine, 30 m x 0,25 mm ID, 0,5 µm Film
 Injektion: 1 µL, Split 1: 100
 Trägergas: 0,6 bar H₂
 Temperatur: 100 °C (3 min) → 280 °C, 10 °C/min
 Detektor: FID 280 °C

Peaks:

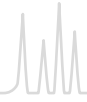
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Diethylamin | 7. Di-isobutylamin |
| 2. Di-isopropylamin | 8. Tri- <i>n</i> -butylamin |
| 3. Triethylamin | 9. Di-isohexylamin |
| 4. Di- <i>n</i> -propylamin | 10. Dicyclohexylamin |
| 5. Di- <i>n</i> -butylamin | 11. Dibenzylamin |
| 6. Tri- <i>n</i> -propylamin | 12. Tri- <i>n</i> -hexylamin |



Bestellinformation

OPTIMA® 5 Amine

| | Länge → | |
|------------------------|-----------|-----------|
| | 10 m | 30 m |
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,40 µm Film | 726361.10 | |
| 0,2 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,35 µm Film | 726355.25 | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | |
| 0,50 µm Film | | 726354.30 |
| 1,00 µm Film | | 726358.30 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | |
| 0,25 µm Film | | 726360.30 |
| 1,00 µm Film | | 726353.30 |
| 1,50 µm Film | | 726356.30 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | |
| 1,00 µm Film | | 726359.30 |
| 3,00 µm Film | | 726357.30 |



FS-CW 20 M-AM Polyethylenglykol 20 000, nicht immobilisiert · USP G16

★ Hauptmerkmale:

- Polyethylenglykol, basisch für Amintrennungen

✎ Temperatur:

- T_{\max} 220 °C (isotherme Arbeitsweise),
- T_{\max} 240 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Ähnliche Phasen:

- Carbowax™ Amine, CP-Wax 51, CAM, Stabilwax® DB

Bestellinformation

FS-CW 20 M-AM

| | Länge → 10 m | 25 m | 50 m |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|
| 0,1 mm ID (0,4 mm AD) | | | |
| 0,25 µm Film | 733111.10 | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | | |
| 0,25 µm Film | | 733110.25 | 733110.50 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | | |
| 0,25 µm Film | | 733299.25 | 733299.50 |
| 0,35 µm Film | | | 733442.50 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | | |
| 1,00 µm Film | | 733551.25 | |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



MACHEREY-NAGEL

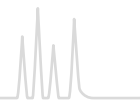
CHROMAFIL® Spritzenvorsatzfilter

Ideal zur Filtration von GC-, HPLC- und UHPLC-Probelösungen

- Diverse Membrantypen und Filtergrößen für eine Vielzahl von Anwendungen
- Optimale Durchfluss-Geometrie dank des Sternverteilers
- Sehr geringer Gehalt an extrahierbaren Substanzen
- Luer-Lock Eingangsseite, Luer-Ausgang
- Eine Vorfiltration von Lösungen ermöglicht es empfindliche Instrumententeile und Chromatographie-Säulen vor festen Verschmutzungen zu schützen und deren Lebensdauer zu erhöhen.

Das CHROMAFIL® Produktsortiment wird ab Seite 81 vorgestellt.





PERMABOND® P-100 für die Analytik petrochemischer Produkte · USP G1 / G2 / G38

★ Hauptmerkmale:

- Extra lange Säule mit unpolarer Dimethylpolysiloxan-Phase

✓ Empfohlene Anwendung:

- Analyse komplexer Kohlenwasserstoffgemische dank hoher Auflösung und ausreichender Kapazität

✍ Temperatur:

- T_{\max} 300 °C (isotherme Arbeitsweise),
 T_{\max} 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Bestellinformation

PERMABOND® P-100

| | Länge → 100 m |
|------------------------|------------------|
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | |
| 0,50 µm Film | 723890.100 |

PERMABOND® SE-54-HKW für leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe · USP G36

✓ Empfohlene Anwendung:

- SE-54 optimiert für leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe

✍ Temperatur:

- T_{\max} 300 °C (isotherme Arbeitsweise),
 T_{\max} 320 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Für die Analytik von Halogenkohlenwasserstoffen empfehlen wir unsere optimierten Säulen PERMABOND® SE-54-HKW mit 25 bzw. 50 m Länge mit der bewährten Polysiloxanphase SE-54.

Als Alternative bzw. zur Absicherung der Analysenergebnisse zeigt die OPTIMA® 624 Vorteile besonders für die Bestimmung von 1,1,2-Trichlortrifluorethan (F 113) neben Dichlormethan.

Beide Phasen eignen sich auch für die Bestimmung von Vinylchlorid sowie zur Trennung der cis/trans-Isomeren von 1,2-Dichlorethen. Die hohe Filmdicke bewirkt eine hohe Kapazität und eine hervorragende Auflösung. Für die GC-MS-Kopplung empfehlen wir die Phase OPTIMA® 624 LB oder OPTIMA® 624 mit 0,2 oder 0,25 mm ID.

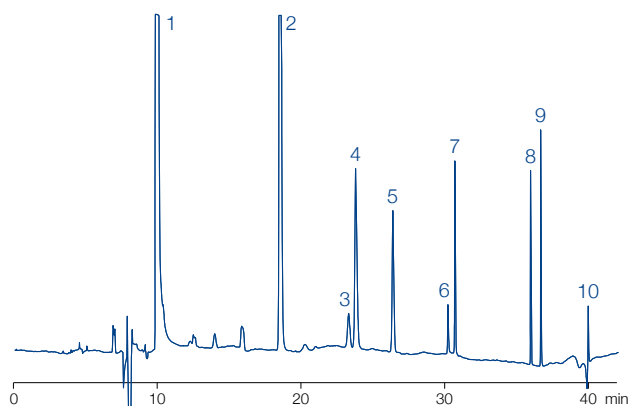
Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe

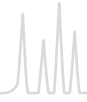
MN Appl. Nr. 212480

Säule: PERMABOND® SE-54-HKW, 50 m x 0,32 mm ID
 Injektion: 1 µL, Split ~ 1: 30
 Trägergas: 0,9 bar He
 Temperatur: 35 °C (25 min) → 160 °C (5 min), 10 °C/min
 Detektor: ECD 300 °C

Peaks:

1. Dichlormethan (795 ng/mL)
2. Trichlormethan (75 ng/mL)
3. 1,1,1-Trichlorethan (67 ng/mL)
4. 1,2-Dichlorethan (100 ng/mL)
5. Tetrachlormethan (15,9 ng/mL)
6. Trichlorethen (14,6 ng/mL)
7. Bromdichlormethan (20 ng/mL)
8. Dibromchlormethan (122 ng/mL)
9. Tetrachlorethen (81 ng/mL)
10. Tribrommethan (28,9 ng/mL)





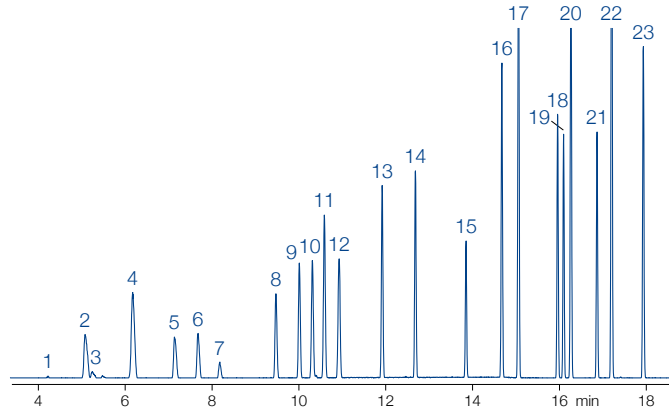
Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und BTX

MN Appl. Nr. 200160

Säule: OPTIMA® 624, 50 m x 0,25 mm ID
 Injektion: 1 µL, Split 50 mL/min
 Trägergas: 0,9 mL/min He (konstanter Fluss)
 Temperatur: 40 °C (5 min) → 160 °C, 10 °C/min
 Detektor: MSD 5971

Peaks:

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Vinylchlorid | 13. Trichlorethen |
| 2. Trichlorfluormethan (F 11) | 14. Bromdichlormethan |
| 3. Pentan | 15. Toluol |
| 4. 1,1,2-Trichlortrifluorethan (F 113) | 16. Tetrachlorethen |
| 5. Dichlormethan | 17. Dibromchlormethan |
| 6. <i>trans</i> -1,2-Dichlorethen | 18. Chlorbenzol |
| 7. Hexan | 19. Ethylbenzol |
| 8. <i>cis</i> -1,2-Dichlorethen | 20. <i>m</i> - + <i>p</i> -Xylol |
| 9. Trichlormethan | 21. <i>o</i> -Xylol |
| 10. 1,1,1-Trichlorethan | 22. Tribrommethan |
| 11. Tetrachlormethan | 23. Brombenzol |
| 12. 1,2-Dichlorethan + Benzol | |

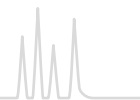


Bestellinformation

PERMABOND® SE-54-HKW

| | Länge → | |
|------------------------|-----------|-----------|
| | 25 m | 50 m |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | |
| 1,80 µm Film | 723945.25 | 723945.50 |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



PERMABOND® Silane zur Silananalytik

✓ Empfohlene Anwendung:

- Speziell für die Analytik monomerer Silane und Chlorsilane entwickelt (nicht zur Trennung von Trimethylsilylderivaten)
- Auch für die Trennung von dimeren Siloxanen und Silazanen geeignet

✍ Temperatur:

- 0,32 mm ID: T_{\max} 260 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{\max} 280 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)
- 0,53 mm ID: T_{\max} 240 bzw. 260 °C

Bestellinformation

PERMABOND® Silane

| | Länge → 25 m | 50 m |
|------------------------|-----------------|-----------|
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | 723409.50 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | 723411.25 | |

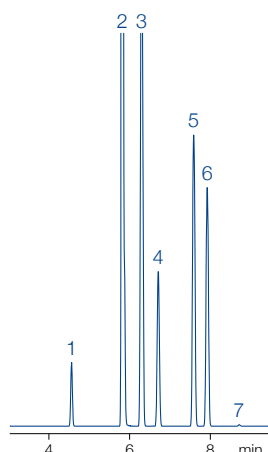
Chlormethylsilane

MN Appl. Nr. 200090

Säule: PERMABOND® Silane, 50 m x 0,32 mm ID
 Injektion: 0,5 µL Gas, Split 80 mL/min
 Trägergas: 1 mL/min He (konstanter Fluss)
 Temperatur: 50 °C → 100 °C, 5 °C/min
 Detektor: MSD 5971

Peaks:

1. Tetramethylsilan
2. Dichlormethan
3. Tetrachlorsilan
4. Chlortrimethylsilan
5. Methyltrichlorsilan
6. Dichlordimethylsilan
7. Hexamethyldisiloxan



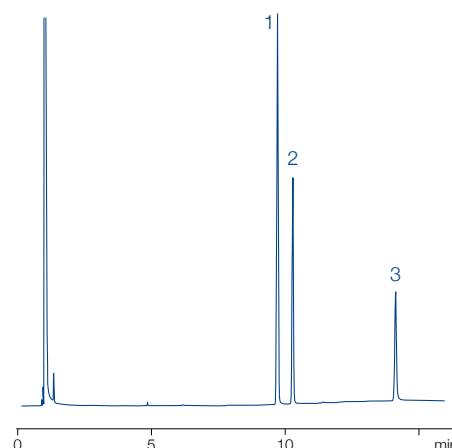
Diethylenglykol-Standard in Wein

MN Appl. Nr. 201500

Säule: PERMABOND® CW 20 M-DEG,
 25 m x 0,25 mm ID
 Injektion: 0,5 µL, Split ~1: 40
 Trägergas: 1,2 bar N₂
 Temperatur: 80 °C → 200 °C, 10 °C/min
 Detektor: FID 260 °C

Peaks:

- DEG-Standard
1. 1,4-Butandiol
 2. Diethylenglykol
 3. Glycerin



PERMABOND® CW 20 M-DEG zur Bestimmung von Diethylenglykol · USP G16

★ Hauptmerkmale:

- Polyethylenglykol 20 000 (mit Diethylenglykol getestet)

✓ Empfohlene Anwendung:

- Bestimmung von Diethylenglykol, z. B. für die Qualitätskontrolle von Wein

✍ Temperatur:

- T_{\max} 220 °C (isotherme Arbeitsweise), T_{\max} 240 °C (kurze Isothermen in einem Temperaturprogramm)

Bestellinformation

PERMABOND® CW 20 M-DEG

| | Länge → 25 m |
|------------------------|-----------------|
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | |
| 0,25 µm Film | 723063.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | |
| 0,25 µm Film | 723327.25 |

Weitere Anwendungsbeispiele finden Sie online in unserer Applikationsdatenbank unter www.mn-net.com/apps



Unbehandelte Kapillaren

Empfohlene Anwendung:

- Kapillarelektrophorese
- Herstellung von Kapillarsäulen
- Kapillar-Anwendungen in der LC

Bestellinformation

Unbehandelte Kapillaren

| | Länge → 1 m Packung à 3 | 10 m Packung à 1 | 25 m Packung à 1 |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Kapillaren für die Elektrophorese | | | |
| 0,025 mm ID (0,4 mm AD) | 723793.1 | 723793.2 | |
| 0,05 mm ID (0,4 mm AD) | 723790.1 | 723790.2 | |
| 0,075 mm ID (0,4 mm AD) | 723791.1 | 723791.2 | |
| 0,10 mm ID (0,4 mm AD) | 723792.1 | 723792.2 | |
| Unbehandelte Kapillaren | | | |
| 0,20 mm ID (0,4 mm AD) | | 723148.10 | 723148.25 |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | | 723101.10 | 723101.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | | 723151.10 | 723151.25 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | | 723501.10 | 723501.25 |

Unbehandelte Kapillaren werden ohne Käfig geliefert.

Desaktivierte Kapillaren Vorsäulen

Empfohlene Anwendung:

- Als Vorsäulen, wenn eine größere Schmutzkapazität erforderlich ist
- Herstellung von Kapillarsäulen

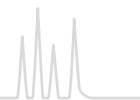
Bestellinformation

Desaktivierte Kapillaren

| | Länge → | |
|---|-----------|-----------|
| | 10 m | 25 m |
| Methyl-Sil desaktiviert (T_{max} 320 °C) | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | 723106.10 | 723106.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | 723346.10 | 723346.25 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | 723558.10 | 723558.25 |
| Phenyl-Sil desaktiviert (T_{max} 320 °C) | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | 723108.10 | 723108.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | 723348.10 | 723348.25 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | 723560.10 | 723560.25 |
| CW desaktiviert (T_{max} 250 °C) | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | 723105.10 | 723105.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | 723349.10 | 723349.25 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | 723562.10 | 723562.25 |

Desaktivierte Kapillaren werden ohne Käfig geliefert.

Um die Lebensdauer der GC-Säulen selbst bei stark verunreinigten Proben (Matrixbestandteile) zu verlängern, bietet MN die Option von integrierten Vorsäulen. Alle Kapillarsäulen sind z. B. mit 10 m Vorsäule und passender Desaktivierung erhältlich. Zur Bestellung fügen Sie bitte V1 am Ende der REF-Nummer hinzu (z. B. 726600.30V1). Vorsäulen mit anderen Längen, Innendurchmessern oder abweichenden Desaktivierungen können auf Anfrage ebenfalls hergestellt werden.



Retention Gaps

★ Hauptmerkmale:

- Die Retention Gap Technik erlaubt in Kombination mit der On-Column-Injektion die Konzentrierung eines großen Probenvolumens in der Kapillarsäule.
- Die Wahl des Retention Gap richtet sich nach dem verwendeten Lösemittel. Die bei der Injektion geflutete Zone sollte ca. 20–30 cm/μL betragen.
- Me-Sil Retention Gap:
nur bei Verwendung von *n*-Hexan und Diethylether
- Phe-Sil Retention Gap:
für alle Lösemittel außer Methanol und Wasser
- CW Retention Gap:
für alle Lösemittel und besonders für Methanol und Wasser

✎ Temperatur:

- T_{max} 250 °C (CW Retention Gaps),
T_{max} 320 °C (Me-Sil und Phe-Sil Retention Gaps)

Hinweis:

- Berechnungsbeispiel: Länge der gefluteten Zone ~ 20–30 cm/μL, Retention Gap 10 m x 0,32 mm ID, Kapillarsäule: 25 m x 0,32 mm ID, max. Injektionsvolumen ~ 30–50 μL
- Ein Retention Gap muss inert sein, es darf keine spürbare Retentionskraft besitzen: ein Me-Sil Retention Gap ist inerte als ein Phe-Sil, während das Phe-Sil weniger empfindlich auf Kontaminationen reagiert.
- Retention Gaps sind auch als Transfer-line oder Vorsäule (Schmutzkapazität ca. 5–10 μg) zu verwenden.

Bestellinformation

Retention Gaps

| | Länge → | |
|--|-----------|-----------|
| | 10 m | 25 m |
| Me-Sil Retention Gaps (T _{max} 320 °C) | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | 723706.10 | 723706.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | 723707.10 | 723707.25 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | 723708.10 | 723708.25 |
| Phe-Sil Retention Gaps (T _{max} 320 °C) | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | 723709.10 | 723709.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | 723710.10 | 723710.25 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | 723711.10 | 723711.25 |
| CW Retention Gaps (T _{max} 250 °C) | | |
| 0,25 mm ID (0,4 mm AD) | 723712.10 | 723712.25 |
| 0,32 mm ID (0,5 mm AD) | 723713.10 | 723713.25 |
| 0,53 mm ID (0,8 mm AD) | 723714.10 | 723714.25 |

Retention Gaps werden ohne Käfig geliefert.

Um die Lebensdauer der GC-Säulen selbst bei stark verunreinigten Proben (Matrixbestandteile) zu verlängern, bietet MN die Option von integrierten Vorsäulen. Alle Kapillarsäulen sind z. B. mit 10 m Vorsäule und passender Desaktivierung erhältlich. Zur Bestellung fügen Sie bitte V1 am Ende der REF-Nummer hinzu (z. B. 726600.30V1). Vorsäulen mit anderen Längen, Innendurchmessern oder abweichenden Desaktivierungen können auf Anfrage ebenfalls hergestellt werden.



Derivatisierungsmittel

★ Hauptmerkmale:

- Ziele der Derivatisierung:
Verbesserung der Flüchtigkeit, Erhöhung der thermischen Stabilität oder Erzielen einer niedrigeren Nachweisgrenze in der GC
Voraussetzung: quantitative, schnelle und reproduzierbare Bildung nur eines Derivates
- Durch Derivatisierung eingeführte Halogenatome (z. B. Trifluoracetate) ermöglichen eine spezifische Detektion (ECD) mit dem Vorteil höherer Empfindlichkeit
- Elutionsreihenfolgen und Fragmentierungsmuster in der MS können durch gezielte Derivatisierung beeinflusst werden
- Wir liefern Derivatisierungsmittel zur
 - Acylierung
 - Alkylierung (Methylierung)
 - Silylierung
- Für 1 x 10 mL, 1 x 50 mL und 6 x 50 mL auch mit Schraubverschluss erhältlich

Bestellinformation

Derivatisierungsmethoden-Entwicklungskits*

| Bezeichnung | Inhalt des Kits | REF |
|---|--|--------|
| Welche Art von Derivatisierungsreaktion ist für Ihre Probe am besten geeignet (Alkylierung, Acylierung oder Silylierung)? | je 2 x 1 mL TMSH, MSTFA, MBTFA | 701952 |
| Acylierungs-Kit | | |
| Welches ist das geeignete Acylierungsmittel? | je 2 x 1 mL MBTFA, TFAA, MBHFBA | 701950 |
| Alkylierungs-Kit | | |
| Welches ist das geeignete Methylierungsmittel? | je 3 x 1 mL TMSH, DMF-DMA | 701951 |
| Silylierungs-Kit | | |
| Welches ist das geeignete Silylierungsmittel? | je 2 x 1 mL MSTFA, BSTFA, TSIM, MSHFBA | 701953 |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

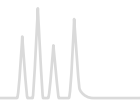
Vorschläge für die Derivatisierung wichtiger funktioneller Gruppen in der GC

| Funktion | Methode | Derivat | empfohlene Reagenzien |
|---------------------------|--|---|--|
| Alkohole, Phenole | Silylierung | R' O - TMS | BSA, MSTFA, MSHFBA, TSIM, SILYL-2110, SILYL-21, SILYL-1139 |
| R' OH | Acylierung Alkylierung | R' O - CO - R R' O - R | TFAA, HFBA, MBTFA, MBHFBA TMSH |
| sterisch gehindert | Silylierung | R' O - TMS | TSIM, BSTFA, SILYL-991 |
| Amine primäre, sekundäre | Silylierung Acylierung | R' - NR'' - TMS R' - NR'' - CO - R | BSA, MSTFA, MSHFBA, SILYL-991 TFAA, HFBA, MBTFA, MBHFBA |
| Hydrochloride | Silylierung | R' - NR'' - TMS | MSTFA |
| Amide | Silylierung Acylierung | nicht stabil R' - CO - NH - CO - R | TFAA, MBTFA, HFBA, MBHFBA |
| Aminosäuren | Silylierung Alkylierung (a) + Acylierung (b) | R' - CH(NH - TMS) - CO - O - TMS R' - CH(NH - CO - R) - CO - O - R | BSA, BSTFA, MSTFA, MSHFBA a) MeOH/TMCS, TMSH b) TFAA, HFBA, MBTFA, MBHFBA |
| Carbonsäuren (Fettsäuren) | Silylierung Alkylierung | R' - CO - O - TMS hydrolyseempfindlich R' - CO - O - R | BSA, MSTFA, MSHFBA, TMCS, TSIM, SILYL-2110, SILYL-21, Silyl 1139 DMF-DMA, MeOH/TMCS (1 M), TMSH |
| Salze | Silylierung | R' - CO - O - TMS hydrolyseempfindlich | TMCS |
| Kohlenhydrate | Silylierung Acylierung | | MSTFA, TSIM, HMDS, SILYL-1139 TFAA, MBTFA |
| Steroide | Silylierung Acylierung | | BSA, TSIM TFAA, MBTFA, HFBA, MBHFBA |

Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

Derivatisierungsmittel sind aufgrund ihrer Bestimmung sehr reaktive Substanzen. Sie sollten daher kühl und unter Feuchtigkeitsausschluss gelagert werden. Unsere Derivatisierungsmittel werden in Probengläsern mit Bördelkappen zur Entnahme mit der Injektionspritze abgefüllt. Probengläser mit durchstocheener Dichtung sind nur begrenzt haltbar und sollten schnellstens verbraucht werden.

Die jeweiligen Derivatisierungsprotokolle finden Sie auf Seite 352.



Acylierungsmittel

Acylohalogenide

★ Hauptmerkmale:

- Nebenprodukt der Acylierung mit Acylohalogeniden: entsprechende Halogenwasserstoffsäuren; überschüssiges Reagenz und Säure sind zu entfernen oder durch eine geeignete Base (z. B. Pyridin) abzufangen
- Pentafluorbenzoylchlorid
PFBC: $C_6F_5-CO-Cl$
M 230,52 g/mol, Kp 158–159 °C (760 mm Hg),
Dichte $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,601$

Anhydride

★ Hauptmerkmale:

- Nebenprodukt der Acylierung mit Anhydriden: entsprechende Säuren überschüssiges Reagenz und entstandene Säure sind zu entfernen
- Trifluoressigsäureanhydrid TFAA: $CF_3-CO-O-CO-CF_3$
M 210,04 g/mol, Kp 39, 5–40, 5 °C (760 mm Hg),
Dichte $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,490$
- Heptafluorbuttersäureanhydrid
HFBA: $C_3F_7-CO-O-CO-C_3F_7$
M 410, 06 g/mol, Kp 106–107 °C (760 mm Hg),
Dichte $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,665$

Bisacylamide

★ Hauptmerkmale:

- Nebenprodukte: entsprechende neutrale Acylamide: hohe Flüchtigkeit · leicht zu entfernen
Wegen der neutralen Bedingungen und der günstigen chromatographischen Eigenschaften kann oft auf die Entfernung von Reagenz und Nebenprodukt verzichtet werden. Die Probenvorbereitung ist damit einfacher.
- *N*-Methyl-bis(trifluoracetamid)
MBTFA: $CF_3-CO-N(CH_3)-CO-CF_3$
M 223,08 g/mol, Kp 123–124 °C (760 mm Hg),
Dichte $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,55$
- *N*-Methyl-bis(heptafluorbutyramid)
MBHFBA: $C_3F_7-CO-N(CH_3)-CO-C_3F_7$
M 423,1 g/mol, Kp 165–166 °C (760 mm Hg),
Dichte $d_{20^\circ/4^\circ} = 1,673$

Acylierungsmethoden

Acylierung mit fluorierten Säureanhydriden (TFAA, HFBA):

- Geeignet für Alkohole, Phenole, Carbonsäuren, Amine, Aminosäuren und Steroide unter Bildung von flüchtigen, stabilen Derivaten sowohl für FID als auch für ECD Detektion.
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps
TFAA: MN Appl. Nr. 213041
HFBA: MN Appl. Nr. 213042

Acylierung mit fluorierten Säureamiden (MBTFA, MBHFBA):

- Geeignet für Alkohole, primäre und sekundäre Amine sowie Thiole unter milden, neutralen Bedingungen
- Zusätzlich bildet MBTFA auch sehr flüchtige Derivate mit Kohlenhydraten [17].
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps
MBTFA: MN Appl. Nr. 213051
MBHFBA: MN Appl. Nr. 213052

Bestellinformation

Acylierungsmittel*

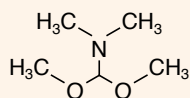
| Substanz | Packungsinhalt | | | |
|----------|----------------|------------|------------|------------|
| | 10 x 1 mL | 20 x 1 mL | 1 x 10 mL | 5 x 10 mL |
| HFBA | | 701110.201 | 701110.110 | 701110.510 |
| MBTFA | | 701410.201 | 701410.110 | 701410.510 |
| MBHFBA | 701420.101 | 701420.201 | | |
| PFBC | 701120.101 | | | |
| TFAA | | | 701130.110 | 701130.510 |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



Alkylierungsmittel

DMF-DMA

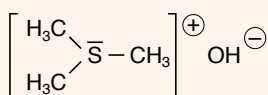


- M 119,17 g/mol,
Kp 106–107 °C (760 mm Hg),
Dichte d_{20°/4°} = 0,897

★ Hauptmerkmale:

- *N,N*-Dimethylformamid-Dimethylacetal
- Methylierungsmittel

TMSH (0,2 mol/L in Methanol)



- M 94,06 g/mol

★ Hauptmerkmale:

- Trimethylsulfoniumhydroxid
- Methylierungsmittel

Methylierungsmethoden

Methylierung mit TMSH:

- Geeignet für freie Säuren, Chlorphenoxycarbonsäuren, ihre Salze und Derivative sowie für Phenole und Chlorphenole [18]
- Der große Vorteil ist die Vereinfachung der Probenvorbereitung. Lipide oder Triglyceride können durch einfache Umesterung in die entsprechenden Fettsäuremethylester (FAMES) überführt werden.
- Besonders elegant und praktikabel erweist sich die Methode dadurch, dass der Fettlösung das Reagenz nur zugesetzt werden muss und eine Entfernung des Reagenzienüberschusses nicht notwendig ist, da im Einspritzblock des Gas-Chromatographen bei 250 °C nur Pyrolyse zu leicht flüchtigem Methanol und Dimethylsulfid erfolgt. Durch die hohe Reaktivität wird vollständiger Umsatz häufig bereits bei Raumtemperatur erhalten. Erhitzen (z. B. 10 min auf 100 °C) in einem verschlossenen Probenglas kann jedoch notwendig sein.
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps
MN Appl. Nr. 213060

Methylierung mit DMF-DMA:

- Geeignet für Fettsäuren, primäre Amine und (teilweise) Aminosäuren unter Bildung der *N*-Dimethyl-aminomethylen-aminosäuremethylester [19]
- DMF-DMA ist ein schlechtes Lösemittel, und es ist nötig, eine Mischung von DMF-DMA mit Pyridin, THF, Aceton (Barbiturate) oder einem anderen Lösemittel zu verwenden.
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps
MN Appl. Nr. 213070

Methylierung mit Methanol – TMCS (1 M):

- Geeignet zur Veresterung freier Carbonsäuren und Umesterung von Glyceriden. Durch Bildung von HCl wird die Veresterung katalysiert, TMCS bzw. Silylether entfernen das Wasser und sorgen für vollständigen Umsatz. Die Mischung sollte frisch angesetzt werden.
- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps
MN Appl. Nr. 213080

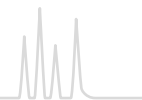
Eine GC-Trennung von FAMES aus Butterfett nach Derivatisierung mit TMSH (MN Appl. Nr. 201680) online unter www.mn-net.com/apps

Bestellinformation

Alkylierungsmittel*

| Substanz | Packungsinhalt | | | |
|----------|----------------|------------|------------|------------|
| | 10 x 1 mL | 20 x 1 mL | 1 x 10 mL | 5 x 10 mL |
| DMF-DMA | | 701430.201 | 701430.110 | |
| TMSH | 701520.101 | 701520.201 | 701520.110 | 701520.510 |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



Silylierungsmittel

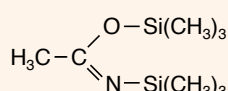
Die häufigste Form der Silylierung in der GC ist der Ersatz von aktiven Wasserstoffatomen durch eine Trimethylsilylgruppe (TMS-Derivat). Seltener werden auch Trialkylsilylgruppen oder Dimethylalkylsilylgruppen mit längeren Alkylketten verwendet. Die Trialkylsilylgruppe erhöht die Flüchtigkeit und verbessert die thermische Stabilität der Probe.

Die Silylierung kann durch Zugabe von TMCS sauer und durch Zugabe von Pyridin oder TSIM (z. B. für sterisch gehinderte Funktionen wie tert. Alkohole) basisch katalysiert werden.

Reaktivität der Silylierungsmittel (nach M. Donike): TMS-Amide (z. B. BSA, MSTFA) > TMS-Amine = TSIM > Enol-O-TMS-Ether > S-TMS-Ether > O-TMS-Ether > TMS-O-TMS

Stabilität der TMS-Derivate: O-TMS-Ether > S-TMS-Ether > Enol-O-TMS-Ether > TMS-Amine > TMS-Amide

BSA



• M 203,4 g/mol,
Kp 71–73 °C (35 mm Hg),
Dichte d_{20°/4°} = 0,832

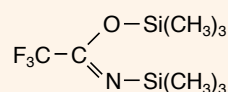
★ Hauptmerkmale:

- N,O-Bis-(trimethylsilyl)-acetamid
- Starkes Silylierungsmittel
- Nicht empfohlen für Kohlenhydrate und niedrigmolekulare Verbindungen
- Gutes Lösemittel für polare Verbindungen, aber häufig in Kombination mit einem anderen Lösemittel (Pyridin, DMF etc.) oder mit einem anderen Silylierungsmittel verwendet. In DMF als Lösemittel ist BSA das optimale Derivatisierungsmittel für Phenole.

✓ Empfohlene Anwendung:

- Alkohole, Amine, Carbonsäuren, Phenole, Steroide, biogene Amine und Alkaloide zu sehr stabilen TMS-Derivaten silyliert

BSTFA · SILYL-991



• M 257,4 g/mol,
Kp 40 °C (12 mm Hg),
Dichte d_{20°/4°} = 0,961

★ Hauptmerkmale:

- N,O-Bis-(trimethylsilyl)-trifluoracetamid
- Starker Trimethylsilyl-Donator mit etwa der selben Donatorstärke wie das nichtfluorierete Analogon BSA
- Vorteil von BSTFA gegenüber BSA: flüchtigere Reaktionsprodukte, was besonders für die GC-Analyse niedrigsiedender TMS-Aminosäuren hilfreich ist

- BSTFA ist unpolar (weniger polar als MSTFA) und kann zur Verbesserung der Löslichkeit mit Acetonitril gemischt werden. Zur Silylierung von Fettsäureamiden, gehinderten Hydroxylgruppen und schwieriger zu silylierenden Verbindungen wie sekundären Alkoholen und Aminen empfiehlt sich ein Gemisch von BSTFA mit 1 % Trimethylchlorsilan (TMCS), das wir als SILYL-991 anbieten.

Silylierung mit BSA, BSTFA, SILYL-991 (BSTFA + 1 % TMCS):

- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps
- BSA MN Appl. Nr. 213091
- BSTFA MN Appl. Nr. 213092
- SILYL-991 MN Appl. Nr. 213093

Silylierung mit BSA unter Zusatz weiterer Silylierungsmittel:

- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps
- MN Appl. Nr. 213100

Bestellinformation

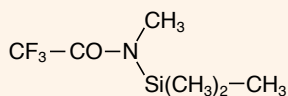
Silylierungsmittel*

| Substanz | Packungsinhalt | | | | |
|----------------------------------|----------------|------------|------------|--------------|-------------|
| | 20 x 1 mL | 1 x 10 mL | 5 x 10 mL | 1 x 50 mL | 1 x 100 mL |
| BSA | | 701210.110 | 701210.510 | 701210.150.S | |
| BSTFA | 701220.201 | 701220.110 | 701220.510 | | |
| SILYL-991 –(BSTFA – TMCS (99:1)) | 701490.201 | | | 701490.150.S | 701490.1100 |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



MSTFA *N*-Methyl-*N*-trimethylsilyl-trifluoacetamid



• M 199,1 g/mol,
Kp 70 °C (75 mm Hg),
Dichte $d_{20}^{20}/4^\circ = 1,11$

★ Hauptmerkmale:

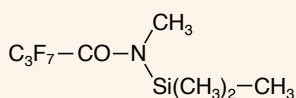
• Das flüchtigste aller Trimethylsilylamide; sehr starker TMS-Donator, der selbst bei tagelangen Mess-Serien die Brennkammer FID nicht merklich verschmutzt

✓ Empfohlene Anwendung:

• Carbonsäuren, Hydroxy- und Ketocarbonsäuren, Aminosäuren, Amine, Alkohole, Polyalkohole, Zucker, Mercaptane und ähnliche Verbindungen mit aktiven Wasserstoffatomen. Selbst Aminhydrochloride können direkt silyliert werden.

• Die guten Lösungseigenschaften können durch Zugabe protischer Lösemittel im Unterschuss (z. B. TFA bei extrem polaren Verbindungen wie Hydrochloriden) oder Pyridin (z. B. für Kohlenhydrate) gesteigert werden.
• Vorteile: vollständige Umsetzung mit hoher Reaktionsgeschwindigkeit, auch ohne Katalysator (1–2 % TMCS oder TSIM) Nebenprodukt *N*-Methyltrifluoacetamid: große Flüchtigkeit und kurze Retentionszeiten

MSHFBA *N*-Methyl-*N*-trimethylsilyl-heptafluorbutyramid



• M 299,1 g/mol,
Kp 148 °C (760 mm Hg)

★ Hauptmerkmale:

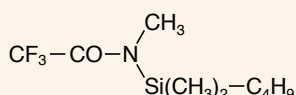
• Entspricht in seinem Reaktions- und Chromatographieverhalten in etwa dem MSTFA
• Verwendung entweder allein oder in Kombination mit einem Katalysator (TMCS, TSIM) oder einem anderen Silylierungsmittel mit oder ohne Lösemittel; das Nebenprodukt *N*-Methylheptafluorbuttersäureamid wird vor dem Silylierungsmittel eluiert

✓ Empfohlene Anwendung:

• Carbonsäuren, Alkohole, Phenole, primäre und sekundäre Amine und Aminosäuren

• Besonders günstig für Flammenionisationsdetektoren ist das sehr große Atomverhältnis Fluor : Silicium = 7 : 1, da die Zersetzung des MSHFBA-Überschusses nicht unter Bildung von SiO_2 vor sich geht, sondern flüchtige nicht korrodierende Siliciumverbindungen entstehen.

MBDSTFA *N*-Methyl-*N*-tert-butyl-dimethylsilyl-trifluoacetamid



• M 241,3 g/mol,
Kp 170 °C (760 mm Hg),
Dichte $d_{20}^{20}/4^\circ = 1,121$

★ Hauptmerkmale:

• Silylierungsmittel zur Einführung einer tert-Butyldimethylsilylgruppe (TBDMS) an Stelle eines aktiven Wasserstoffatoms in Hydroxyl-, Carboxyl- und Thiolgruppen, primären und sekundären Aminen, Aminosäuren
• Schnelle Reaktion (typische Reaktionszeit 5–20 min) mit hohen Ausbeuten (> 96 %); neutrale flüchtige Nebenprodukte

• TBDMS-Ether sind um den Faktor 10^4 stabiler als die entsprechenden TMS-Ether; chromatographische Retentionszeiten sind, bedingt durch die größere Schutzgruppe, länger, was sich bei einigen Trennungen vorteilhaft auswirken kann; interessant für die GC/MS ist die hohe Konzentration an $\text{M}^+ - 57$ -Fragmenten.

Silylierung mit MSTFA, MSHFBA oder MBDSTFA:

• Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps

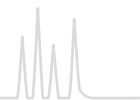
MSTFA MN Appl. Nr. 213111 · MSHFBA MN Appl. Nr. 213112 · MBDSTFA MN Appl. Nr. 213113

Bestellinformation

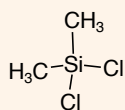
Silylierungsmittel*

| Substanz | Packungsinhalt | | | | | | | |
|----------|----------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | 10 x 1 mL | 20 x 1 mL | 1 x 10 mL | 5 x 10 mL | 1 x 100 mL | 6 x 50 mL | 6 x 100 mL | 12 x 100 mL |
| MSTFA | | 701260.201 | 701260.110 | 701260.510 | 701260.1100 | | 701260.6100 | |
| MSHFBA | | 701270.201 | 701270.110 | 701270.510 | 701270.1100 | 701270.650.S | 701270.6100 | 701270.12100 |
| MBDSTFA | 701440.101 | 701440.201 | | | | | | |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.



DMCS Dimethyldichlorsilan



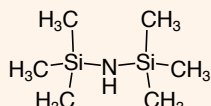
• M 129,06 g/mol,
Kp 70 °C (760 mm Hg),
Dichte d_{20°/4°} = 1,07

★ Hauptmerkmale:

• Zur Bildung von Dimethylsilylderivaten (DMS) eingesetzt

• DMS-Derivate werden sehr viel leichter hydrolysiert als TMS-Derivate, so dass die Einhaltung wasserfreier Bedingungen während der Umsetzung besonders wichtig ist.

HMDS Hexamethyldisilazan



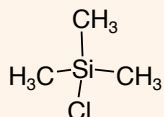
• M 161,4 g/mol,
Kp 126 °C (760 mm Hg),
Dichte d_{20°/4°} = 0,7742

★ Hauptmerkmale:

• Schwacher TMS-Donator; allein reagiert es langsam und nicht sehr effektiv
• Aprotische Lösemittel wie Acetonitril, Pyridin, Dimethylformamid, Schwefelkohlenstoff und Dimethylacetamid empfehlen sich für HMDS.

• Mit katalytischen Mengen von TMCS (z. B. 1 %) oder im Gemisch mit TMCS (2:1, v/v; SILYL-21 und SILYL-2110) eignet es sich hervorragend für die schnelle und quantitative Trimethylsilylierung organischer Verbindungen.

TMCS Trimethylchlorsilan



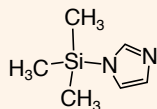
• M 108,7 g/mol,
Kp 57 °C (760 mm Hg),
Dichte d_{20°/4°} = 0,8580

★ Hauptmerkmale:

• Häufig in katalytischen Mengen mit anderen Trimethylsilylierungsmitteln verwendet

• Allein kann es zur Bildung von TMS-Derivaten organischer Säuren eingesetzt werden.

TSIM N-Trimethylsilyl-imidazol



• M 140,3 g/mol,
Kp 94–96 °C (760 mm Hg),
Dichte d_{20°/4°} = 0,961

★ Hauptmerkmale:

• Das stärkste bekannte Hydroxyl-Silylierungsmittel
• Bemerkenswert ist, das TSIM schnell und glatt mit Hydroxylgruppen (auch tert. OH) und Carboxylgruppen reagiert, nicht aber mit Aminen. Dadurch eignet sich TSIM besonders für Mehrfachderivatisierungen, bei denen verschiedene funktionelle Gruppen unterschiedlich umgesetzt werden sollen (z. B. -O-TMS / -N-HFB-Derivate von Katecholaminen).

✓ Empfohlene Anwendung:

• Alkohole, Phenole, organische Säuren, Steroide, Hormone, Glykole, Nucleotide, Betäubungsmittel
• besonders geeignet für Kohlenhydrate und die meisten (selbst stark gehinderte) Steroide

Silylierung mit TSIM oder SILYL-1139 (TSIM – Pyridin 11:39):

• Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps

TSIM: MN Appl. Nr. 213121

SILYL-1139: MN Appl. Nr. 213122



Bestellinformation

Silylierungsmittel*

| Substanz | Packungsinhalt | | | |
|----------|----------------|------------|------------|----------------|
| | 20 x 1 mL | 1 x 10 mL | 5 x 10 mL | 6 x 50 mL |
| DMCS | | | | 701230.650.S** |
| HMDS | | | 701240.510 | 701240.650.S** |
| TMCS | 701280.201** | | | 701280.650.S** |
| TSIM | 701310.201 | 701310.110 | 701310.510 | |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

** Mit Schraubverschluss

Bestellinformation

Reagenzmischungen zur Silylierung*

| Gemisch | Zusammensetzung | Packungsinhalt | | | | |
|------------|--------------------------------|----------------|------------|------------|----------------|-------------|
| | | 20 x 1 mL | 1 x 10 mL | 5 x 10 mL | 1 x 50 mL | 1 x 100 mL |
| SILYL-271 | BSA - HMDS - TSIM (2:7:1) | 701450.201 | 701450.110 | 701450.510 | | |
| SILYL-1139 | TSIM - Pyridin (11:39) | 701460.201 | | | | |
| SILYL-21 | HMDS - TMCS (2:1) | 701470.201 | | | | |
| SILYL-2110 | HMDS - TMCS - Pyridin (2:1:10) | 701480.201 | | | | |
| SILYL-991 | BSTFA - TMCS (99:1) | 701490.201 | | | 701490.150.S** | 701490.1100 |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

** Mit Schraubverschluss

Derivatisierungsmittel sind aufgrund ihrer Bestimmung sehr reaktive Substanzen. Sie sollten daher kühl und unter Feuchtigkeitsabschluss gelagert werden. Unsere Derivatisierungsmittel werden in Probengläsern mit Bördelkappen zur Entnahme mit der Injektionspritze abgefüllt (** Probengläser mit Schraubverschluss). Probengläser mit durchstochener Dichtung sind nur begrenzt haltbar und sollten schnellstens verbraucht werden.

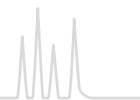
Silylierung mit SILYL-21 oder SILYL-2110:

- Empfohlene Anwendung: Zucker, Glykole, sterisch ungehinderte Alkohole, Carbonsäuren, Säuren in Harn, Hydroxyfettsäuren, Nucleotide, Steroide, Vitamin D, Xanthonderivate
 - Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps
- SILYL-21 MN Appl. Nr. 213131
SILYL-2110 MN Appl. Nr. 213132

O-Trimethylsilylierung mit MSTFA gefolgt von N-Trifluoracetylierung mit MBTFA:

- Durchführung siehe Seite 352 oder online unter www.mn-net.com/apps
- MSTFA / MBTFA MN Appl. Nr. 213140





Acylierung

mit fluorierten Säureanhydriden · TFAA MN Appl. Nr. 213041 · HFBA MN Appl. Nr. 213042:

0,1–1 mg der Probe in 0,1 mL Lösemittel lösen, mit 0,1 mL des gewünschten Anhydrids versetzen und 1–2 Stunden auf 60–70 °C erhitzen. Muss die Probe vor der Analyse nicht konzentriert werden und besteht keine Gefahr katalytisch induzierter Nebenreaktionen, so verwendet man Pyridin als Lösemittel und injiziert direkt in den Gas-Chromatographen. Andernfalls benutzt man ein leicht flüchtiges Lösemittel, dampft nach erfolgter Reaktion Lösemittel, Derivatisierungsmittel und freie Säure im Stickstoffstrom ab, löst den Rückstand in 50 µL Hexan, Chloroform etc. und injiziert einen aliquoten Teil.

mit fluorierten Säureamiden · MBTFA MN Appl. Nr. 213051 · MBHFBA MN Appl. Nr. 213052:

Etwa 2 mg Probe werden mit 0,5 mL MBTFA oder MBHFBA versetzt. Erfolgt bei Raumtemperatur keine Umsetzung, so erhitzt man den Ansatz auf 120 °C. Schwer lösliche Verbindungen können auch in geeigneten Lösemittelgemischen trifluoracetyliert werden. Es empfiehlt sich, ein Verhältnis Lösemittel – MBTFA oder MBHFBA von 4:1 einzuhalten. Das Gemisch wird direkt der chromatographischen Analyse unterworfen.

Alkylierung (Methylierung)

mit TMSH · MN Appl. Nr. 213060:

100 mg Probe (z. B. Butter) werden in 5 mL Lösemittel (z. B. tert.-Butylmethylether) gelöst. 100 µL dieser Lösung werden mit 50 µL Reagenz versetzt und injiziert. Die Temperatur des Injektors muss mindestens 250 °C betragen.

mit DMF-DMA · MN Appl. Nr. 213070:

1–50 mg Fettsäuren werden mit 1 mL einer Mischung von DMF-DMA und Pyridin (1:1) versetzt. Sobald eine klare Lösung entstanden ist, kann injiziert werden. Besser ist es jedoch, die Mischung 10–15 Minuten auf 60–100 °C zu erhitzen.

mit Methanol – TMCS · MN Appl. Nr. 213080:

~ 50 mg Carbonsäure oder Glycerid werden mit 1 mL Methanol – TMCS versetzt und erhitzt. Anschließend wird im Stickstoffstrom eingengt und zur Injektion z. B. mit *n*-Heptan aufgenommen.

Silylierung

mit BSA, BSTFA oder SILYL-991 (BSTFA + 1 % TMCS)

BSA MN Appl. Nr. 213091 · BSTFA MN Appl. Nr. 213092 SILYL-991 MN Appl. Nr. 213093:

1–10 mg Probe mit 0,5 mL Silylierungsmittel versetzen; wenn nötig, etwas Lösemittel (meist Pyridin oder DMF [Dimethylformamid]) zugeben, 20 min auf 60–80 °C erhitzen oder 1–2 Tropfen TMCS (Trimethylchlorosilan) oder TSIM zusetzen, um einen schnelleren Umsatz zu erzielen.

mit BSA unter Zusatz weiterer Silylierungsmittel · MN Appl. Nr. 213100:

BSA allein silyliert alle sterisch ungehinderten Hydroxylgruppen des Steroidgerüsts; durch Zusatz von TMCS werden auch mäßig gehinderte OH-Gruppen umgesetzt (Reaktionszeit 3–6 h bei 60 °C). Mit TSIM zusammen reagieren auch stark gehinderte Hydroxylgruppen (Reaktionszeit 6–24 h bei 60 °C).

mit MSTFA, MSHFBA oder MBDSTFA

MSTFA MN Appl. Nr. 213111 · MSHFBA MN Appl. Nr. 213112 · MBDSTFA MN Appl. Nr. 213113:

10–15 mg Probe in 0,8 mL Lösemittel lösen, 0,2 mL des Silylierungsmittels zusetzen, ggf. bis zu 1 h auf 60–70 °C erhitzen, direkt analysieren. In TFA als Lösemittel [20]: 1–2 mg Probe in 100 µL TFA lösen, tropfenweise 0,9 mL des Silylierungsmittels zugeben, nach Erkalten die Probe direkt gaschromatographisch untersuchen.

mit TSIM oder SILYL-1139 (TSIM – Pyridin 11:39) · TSIM MN Appl. Nr. 213121 · SILYL-1139 MN Appl. Nr. 213122:

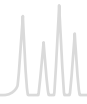
10–15 mg Probe werden in 0,8 mL Lösemittel gelöst, dann werden 0,2 mL des Silylierungsmittels zugesetzt. Der Reaktionsansatz kann bis zu 1 h auf 60–70 °C erhitzt werden. Die Mischung wird direkt analysiert. Empfohlenes Lösemittel Pyridin. Bei SILYL-1139 stört die Gegenwart von Wasser nicht.

mit SILYL-21 oder SILYL-2110 · SILYL-21 MN Appl. Nr. 213131 · SILYL-2110 MN Appl. Nr. 213132:

1–10 mg Probe werden vorsichtig mit SILYL-21 oder SILYL-2110 versetzt. Ausgefallenes Ammoniumchlorid stört nicht. Falls sich die Probe nicht innerhalb von 5 min löst, erwärmt man auf 75–85 °C. Wenn keine Mutarotation zu erwarten ist, löst man den Zucker erst in warmem Pyridin und setzt dann das Silylierungsmittel zu. In einigen Fällen ist es vorteilhaft, statt Pyridin andere Lösemittel zu verwenden. So wird zur Derivatisierung von 3-Ketosteroiden DMF (Dimethylformamid) empfohlen.

O-Trimethylsilylierung mit MSTFA gefolgt von N-Trifluoracetylierung mit MBTFA · MN Appl. Nr. 213140:

2 mg Probe werden mit 0,3 mL MSTFA vollständig silyliert, z. B. wie auf Seite 349 beschrieben. Nach Zugabe von 0,3 mL MBTFA wird die N-Trimethylsilylgruppe gegen die N-Trifluoracetylgruppe ausgetauscht. Das Gemisch kann direkt analysiert werden.



Testmischungen

★ Hauptmerkmale:

- Testmischungen zur Kontrolle der Leistung von GC-Kapillarsäulen und des GC-Systems
- Testmischungen für die Umweltanalytik

Bestellinformation

Testmischungen*

| Bezeichnung | | Packungseinheit | REF |
|--|--|-----------------|--------|
| Aktivitätsmischung (FA-TMS nach Donike) in MSTFA – <i>n</i> -Hexan (1 + 4) | je 1 mg/mL TMS-Caprinsäure (C10), TMS-Myristinsäure (C14), TMS-Stearinsäure (C18), TMS-Behensäure (C22), Hexadecan (C16), Eicosane (C20), Tetracosan (C24), Octacosan (C28) | 1 mL | 722307 |
| Grob-Testmischung (modifiziert) in <i>n</i> -Hexan | (in mg/mL) <i>n</i> -Decan (~2,8), <i>n</i> -Undecan (~2,9), <i>n</i> -Octanol (~3,6), 2,6-Dimethylphenol (~3,2), 2,6-Dimethylanilin (~3,2), Decansäuremethylester (~4,2), Dicyclohexylamin (~3,1), Undecansäuremethylester (~4,2), Dodecansäuremethylester (~4,1) | 1 mL | 722310 |
| MN OPTIMA® Testmischung in Pentan | je 0,1 % Undecan, Dodecan, Octanol, Dimethylanilin, Decylamin, Decansäuremethylester, Undecansäuremethylester, Henicosan, Docosan, Tricosan (Chromatogramme (siehe Seite 295)) | 1 mL | 722316 |
| MN OPTIMA® Amin-Testmischung in Ethanol | 0,2 % Diisobutylamin, 1 % Diethanolamin, 0,2 % 2,6-Dimethylanilin, 0,2 % <i>o</i> -Propanol-pyridin, 0,2 % Dicyclohexylamin, 0,2 % Dibenzylamin | 1 mL | 722317 |
| FAME-Testmischung in Hexan | je 0,1 % FAME C4, C6, C8, C10, C12, C14, C16, C18, C18:1 cis, C18:1 trans, C18:2, C18:3, C20, C22, C22:1, C24 (Chromatogramm (siehe Seite 322)) | 1 mL | 722320 |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.

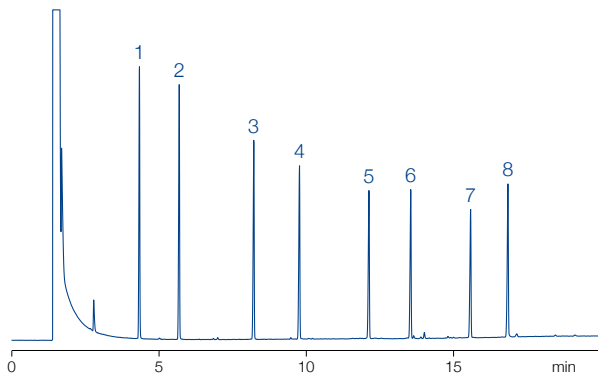
Aktivitätsmischung (REF 722307)

MN Appl. Nr. 211240

Säule: OPTIMA® 5, 25 m x 0,32 mm ID, 1,0 µm Film
 Injektion: 1 µL, Split 1: 40, 300 °C
 Trägergas: 0,6 bar H₂
 Temperatur: 150 °C → 300 °C (8 min), 10 °C/min
 Detektor: FID 300 °C

Peaks:

1. TMS-Caprinsäure (C10)
2. Hexadecan (C16)
3. TMS-Myristinsäure (C14)
4. Eicosan (C20)
5. TMS-Stearinsäure (C18)
6. Tetracosan (C24)
7. TMS-Behensäure (C22)
8. Octacosan (C28)



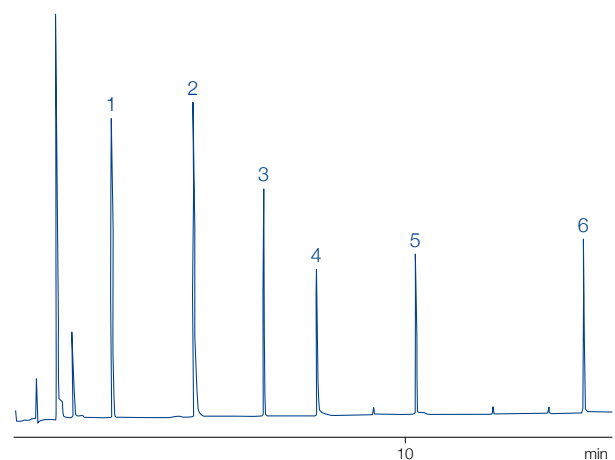
OPTIMA® Amin-Testmischung (REF 722317)

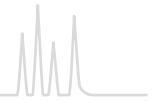
MN Appl. Nr. 250020

Säule: OPTIMA® 5 Amin, 30 m x 0,32 mm ID, 1,0 µm Film
 Injektion: 1 µL, Split 1: 50
 Trägergas: 0,6 bar H₂
 Temperatur: 100 °C → 290 °C, 10 °C/min
 Detektion: FID 280 °C

Peaks:

1. Diisobutylamin
2. Diethanolamin
3. 2,6-Dimethylanilin
4. *o*-Propanol-pyridin
5. Dicyclohexylamin
6. Dibenzylamin





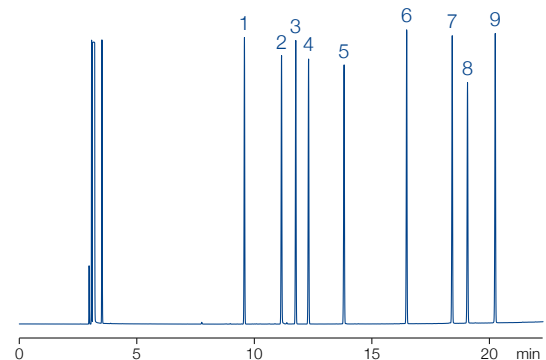
Grob-Testmischung (modifiziert) (REF 722310)

MN Appl. Nr. 211250

Säule: OPTIMA® 5, 50 m x 0,25 mm ID, 1,0 µm Film
 Injektion: 1 µL, Split 1:40, 280 °C 9
 Trägergas: 1,5 bar H₂
 Temperatur: 80 °C → 280 °C (10 min), 8 °C/min
 Detektor: FID 280 °C

Peaks:

1. *n*-Decan
2. 1-Octanol
3. *n*-Undecan
4. 2,6-Dimethylphenol
5. 2,6-Dimethylanilin
6. Decansäuremethylester
7. Undecansäuremethylester
8. Dicyclohexylamin
9. Dodecansäuremethylester



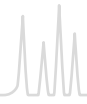
Bestellinformation

Testmischungen*

| Bezeichnung | | Packungseinheit | REF |
|---|--|-----------------|--------|
| Haloform-Testmischung in <i>n</i> -Pentan (qualitativ) | 9 halogenierte Kohlenwasserstoffe gemäß Trinkwasserverordnung (in ng/mL): Dichlormethan (795), Trichlormethan (75), 1,1,1-Trichlorethan (67), Tetrachlormethan (80), Trichlorethen (73), Bromdichlormethan (100), Dibromchlormethan (122), Tetrachlorethen (81), Tribrommethan (145) | 1 mL | 722311 |
| Haloform-Testmischung in Methanol für die Headspace-Analytik (qualitativ) | 9 halogenierte Kohlenwasserstoffe in erhöhter Konzentration nach Gesamtverfahren DIN 38407, Teil 5 (in µg/mL): Dichlormethan (158,4), Trichlormethan (14,9), 1,1,1-Trichlorethan (13,4), Tetrachlormethan (15,9), Trichlorethen (14,6), Bromdichlormethan (20), Dibromchlormethan (24,5), Tetrachlorethen (16,2), Tribrommethan (28,9) | 1 mL | 722371 |
| PAH-Testmischung nach EPA in Toluol | je 20 µg/mL Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Benzo[a]anthracen, Chrysen, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren, Benzo[a]pyren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Dibenzo[a,h]anthracen, Benzo[ghi]perylen | 1 mL | 722314 |
| BTX-Testmischung in Methanol | je 10 ng/µL Benzol, Ethylbenzol, Toluol, m-, o-, p-Xylol | 1 mL | 722372 |

* Diese Produkte enthalten kennzeichnungspflichtige Gefahrstoffe. Für detaillierte Informationen bitte das Sicherheitsdatenblatt beachten.





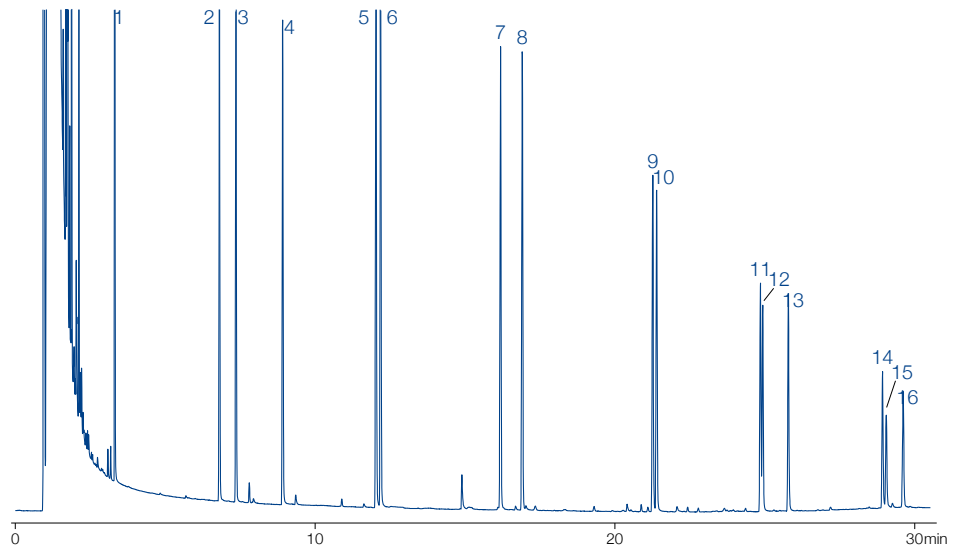
PAH-Testmischung nach EPA für die GC (REF 722314)

MN Appl. Nr. 200510

Säule: OPTIMA® 5, 30 m x 0,32 mm ID, 0,25 µm Film
 Probe: PAH-Testmischung nach EPA (je 20 µg/mL in Toluol)
 Injektion: 1,0 µL, Split 1: 15
 Trägergas: 70 kPa H₂
 Temperatur: 100 °C, 7 °C/min → 300 °C
 Detektor: FID 300 °C

Peaks:

1. Naphthalin
2. Acenaphthylen
3. Acenaphthen
4. Fluoren
5. Phenanthren
6. Anthracen
7. Fluoranthren
8. Pyren
9. Benzo[*a*]anthracen
10. Chrysen
11. Benzo[*b*]fluoranthren
12. Benzo[*k*]fluoranthren
13. Benzo[*a*]pyren
14. Indeno[1,2,3-*cd*]pyren
15. Dibenzo[*a,h*]anthracen
16. Benzo[*ghi*]perylene



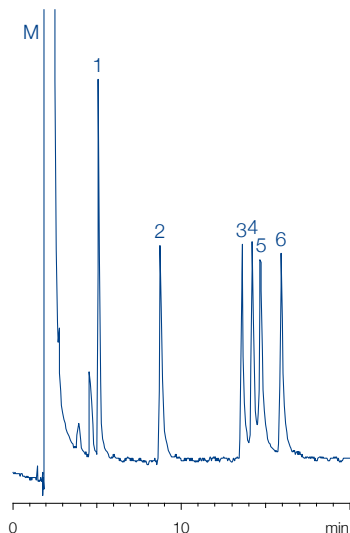
BTX-Testmischung (REF 722372)

MN Appl. Nr. 211220

Säule: HYDRODEX β-PM, 50 m x 0,25 mm ID
 Injektion: 2 µL (je 10 ng/µL in Methanol), Split 40 mL/min
 Trägergas: 120 kPa H₂ (2,45 mL/min)
 Temperatur: 60 °C → 100 °C, 2 °C/min
 Detektor: FID 250 °C

Peaks:

- M = Methanol
1. Benzol
 2. Toluol
 3. *p*-Xylol
 4. *m*-Xylol
 5. Ethylbenzol
 6. *o*-Xylol



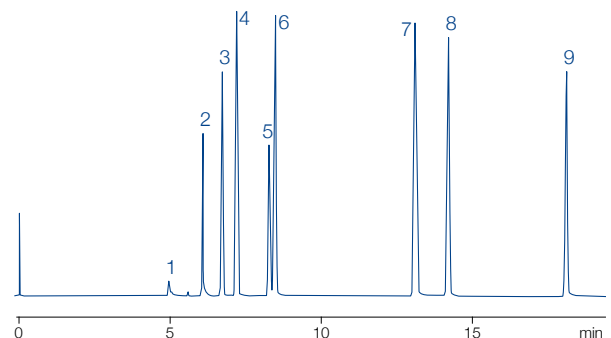
Haloform-Testmischung (REF 722311)

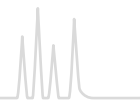
MN Appl. Nr. 211190

Säule: FS-SE-54, 50 m x 0,25 mm ID, 0,35 µm Film
 Injektion: 1 µL, Split ~ 1: 30
 Trägergas: 1 bar N₂
 Temperatur: 45 °C (10 min) → 120 °C, 8 °C/min
 Detektor: ECD 260 °C

Peaks:

1. Dichlormethan
2. Trichlormethan
3. 1,1,1-Trichlorethan
4. Tetrachlormethan
5. Trichlorethen
6. Bromdichlormethan
7. Dibromchlormethan
8. Tetrachlorethen
9. Tribrommethan





Ferrules

★ Hauptmerkmale:

- Graphit-Ferrules zeigen die höchste Temperaturstabilität (bis 450 °C). Bei vorsichtiger Handhabung sind sie wiederverwendbar. 1/16" Graphit-Ferrules bieten wir auch in speziellen Ausführungen für Carlo Erba (Fisons) bzw. für Agilent Gas-Chromatographen an.
- Vespel-Ferrules sind mit 40 % Graphit lieferbar. Sie sind bis zu 400 °C stabil und wiederverwendbar.
- PTFE-Ferrules sind nur bis 250 °C stabil, nicht wiederverwendbar und sollten nicht in Temperaturprogrammen eingesetzt werden. Dafür zeichnen sie sich jedoch durch besondere chemische Inertheit aus.

Bestellinformation

Ferrules

| Bohrung (= Säulen-AD) | Graphit | Vespel +40 % Graphit | PTFE |
|---|---------|-------------------------|--------|
| T _{max} → | 450 °C | 400 °C | 250 °C |
| 1/16" Ferrules | | | |
| keine Bohrung | | | 706177 |
| 0,4 mm | | 706246 | |
| 0,5 mm | 708308 | | |
| 1/16" Ferrules für Carlo Erba (Fisons) Geräte | | | |
| 0,8 mm | 708340 | | |
| 1/16" Ferrules für Hewlett-Packard (Agilent) Geräte | | | |
| 0,4 mm | 708353 | | |
| 0,5 mm | 708354 | | |
| 0,8 mm | 708355 | | |
| 1/8" Ferrules | | | |
| keine Bohrung | 708341 | | |
| 1/8" | | 706191 | |
| 1/4" Ferrules | | | |
| keine Bohrung | 708344 | | |
| 0,4 mm | 708345 | | |
| 0,5 mm | 708346 | | |



Injection Port Septa Blisterpackung für Sauberkeit und einfache Handhabung

★ Hauptmerkmale:

- BTO Septa für höchste Ansprüche in GC und GC-MS – weich – CenterGuide™
- AG3 Septa mit längerer Lebensdauer als BTO – vorgestoichen, hart – CenterGuide™
- Marathon Septa mit extremer Lebensdauer > 400 Injektionen – vorgestoichen – CenterGuide™

Bestellinformation

Injection Port Septa

| Septumqualität | BTO Septa | AG3 Septa | Marathon Septa | |
|----------------|------------------|-----------|----------------|--------|
| | | | | |
| AD | T _{max} | | | |
| 9 mm | 400 °C | 702646 | 702656 | 702660 |
| 11 mm | 400 °C | 702647 | 702657 | 702661 |
| 11,5 mm | 400 °C | 702648 | 702658 | 702662 |
| Shimadzu® | 300 °C | 702649 | 702659 | 702663 |
| | Packungseinheit | 25 | 25 | 25 |

Standard Septa Im klassischem Kunststoffbehälter

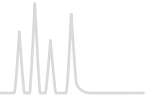
★ Hauptmerkmale:

- Standard Septa (ST) beiges Silikon, 60° shore A, 4 mm
- Hochtemperatur Septa (HT) rotes, nicht-blutendes Silikon, 60° shore A, 3 mm (320 °C max.)
- Silikon Septa weich, transparent
- Silikon / PTFE Septa weißes Silikon, eine Seite mit grauem PTFE beschichtet, 3 mm

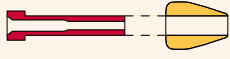
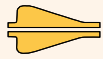
Bestellinformation

Klassische Seta

| Septumqualität | Standard Septa (ST) | Hochtemperatur Septa (HT) | Silikon Septa | Silikon / PTFE Septa |
|----------------|---------------------|---------------------------|---------------|----------------------|
| | | | | |
| AD | | | | |
| 9 mm | 702609 | 702619 | 702602 | |
| 10 mm | 702610 | 702620 | | 702625 |
| 11 mm | 702611 | 702621 | 702604 | 702626 |
| 12 mm | 702612 | 702622 | 702605 | 702627 |
| 13 mm | 702613 | 702623 | 702606 | 702628 |
| 17 mm | | 702632 | | |
| | Packungseinheit | 50 | 50 | 50 |



Valco Fused Silica Adapter und Fittings für die Kapillar-GC



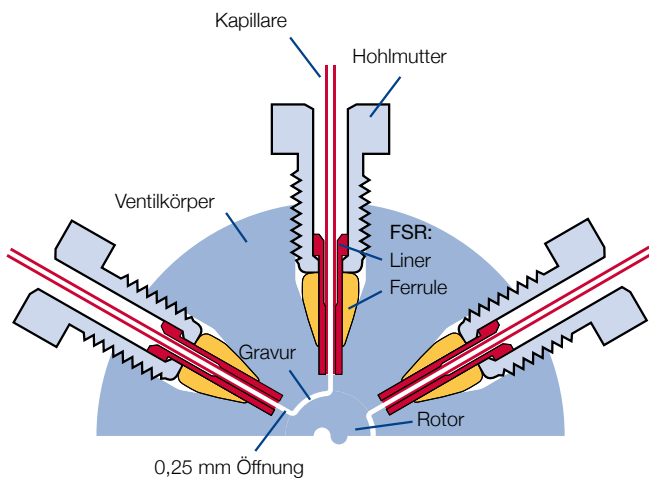
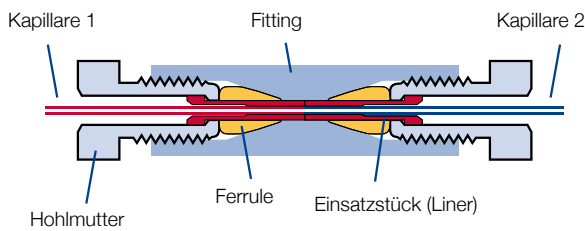
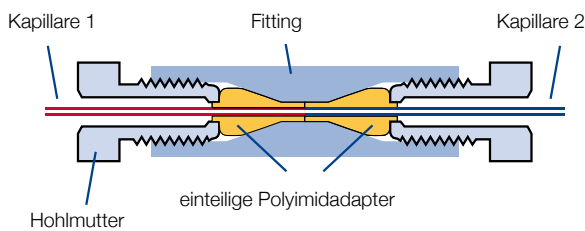
Liner Standardferrule

★ Hauptmerkmale:

- Einteilige FS Adapter: empfohlen für Anwendungen, bei denen es nicht erforderlich ist, die Polyimid-Ferrules zu entfernen
- Zweiteilige austauschbare FSR Adapter: empfohlen für die Verwendung in Valco-Ventilen; besteht aus einem Einsatzstück (Liner), das über die Fused Silica Kapillare geschoben wird, und einem Ferrule; beide sind aus temperaturbeständigem Polyimid gefertigt

Das Einsatzstück ist an einem Ende so verdickt, dass es genau in die Hohlmutter passt; dadurch wird gewährleistet, dass beim Entfernen der Hohlmutter auch das Einsatzstück mit entfernt wird (siehe Abbildung unten)

Für den 1/16" FSR-Adapter ist eine speziell angesenkte Hohlmutter (ZCN1) erforderlich, während der 1/32" Adapter mit normalen Valco 1/32" Hohlmuttern verwendet werden kann.



Wenn Sie Fused Silica Adapter (FS oder FSR) mit Valco Fittings verwenden wollen, bestellen Sie bitte die Fittings, deren Valco-Code auf J endet und zusätzlich die erforderliche Anzahl an FS- oder FSR-Adaptoren. Die in der Tabelle aufgeführten Fittings werden ohne Edelstahl-ferrules, aber mit Standard-Hohlmuttern ausgeliefert. Bei den zweiteiligen 1/16" FSR-Adaptoren müssen Sie die mitgelieferten angesenkten Hohlmuttern ZCN1 verwenden.

Beispiele:

- 1) Verbindung von 2 Kapillaren mit 0,25 mm ID und 0,4 mm AD: Sie benötigen entweder ein 1/32" Verbindungsstück ZU.5TJ und 2 FS-Adapter FS.4 oder ein 1/32" Verbindungsstück ZU.5TJ und 2 austauschbare FSR-Adapter FSR.4
- 2) Verbindung von 2 Kapillaren mit 0,53 mm ID und 0,8 mm AD: wir empfehlen entweder ein 1/16" Verbindungsstück ZU1TJ und 2 FS-Adapter FS1-.8 oder ein 1/16" Verbindungsstück ZU1TJ und 2 austauschbare FSR-Adapter FS1R.8

Wenn die beiden Kapillaren unterschiedliche Außendurchmesser aufweisen, so müssen Sie die entsprechenden verschiedenen FS- oder FSR-Adapter verwenden.

Wenn Sie Fused Silica Adapter mit Valco-Ventilen verwenden wollen, bestellen Sie die erforderliche Anzahl an FSR-Adaptoren zusätzlich zum Ventil. Bitte beachten Sie, dass Sie auch hier für 1/16" FSR-Adapter die speziell angesenkte Hohlmutter ZCN1 verwenden müssen, die im Lieferumfang der Adapter FS1R.5 und FS1R.8 enthalten ist.

Beispiele:

- 1) Anschluss einer Kapillare mit 0,32 mm ID (0,5 mm AD) an ein Ventil mit 1/32" Anschlüssen: wir empfehlen dazu den austauschbaren FSR-Adapter FSR.5.
- 2) Anschluss einer Kapillare mit 0,53 mm ID (0,8 mm AD) an ein Ventil mit 1/16" Anschlüssen: verwenden Sie am besten den FSR-Adapter FS1R.8.



Bestellinformation

Valco Fused Silica Adapter und Fittings für die Kapillar-GC

| Valco code | Bezeichnung | für Kapillar-AD | Packungseinheit | REF |
|--|--------------|-----------------------------|-----------------|--------|
| Einteilige Fused Silica Adapter | | | | |
| FS.25-5 | 1/32" | < 0,25 mm | 5 | 724405 |
| FS.4-5 | 1/32" | 0,25–0,4 mm | 5 | 724243 |
| FS.5-5 | 1/32" | 0,4–0,5 mm | 5 | 724244 |
| FS1.4-5 | 1/16" | < 0,4 mm | 5 | 724406 |
| FS1.5-5 | 1/16" | 0,4–0,5 mm | 5 | 724407 |
| FS1.8-5 | 1/16" | 0,6–0,8 mm | 5 | 724408 |
| Austauschbare Fused Silica Adapter (inkl. Hohlmutter) | | | | |
| FSR.25-5 | 1/32" | < 0,25 mm | 5 | 724409 |
| FSR.4-5 | 1/32" | 0,25–0,4 mm | 5 | 724410 |
| FSR.5-5 | 1/32" | 0,4–0,5 mm | 5 | 724411 |
| FS1R.5-5 | 1/16" | < 0,5 mm | 5 | 724335 |
| FS1R.8-5 | 1/16" | 0,5–0,8 mm | 5 | 724334 |
| Ersatz-Einsatzstücke (Liner) | | | | |
| FSL.25-5 | 1/32" | < 0,25 mm | 5 | 724412 |
| FSL.4-5 | 1/32" | 0,25–0,4 mm | 5 | 724413 |
| FSL.5-5 | 1/32" | 0,4–0,5 mm | 5 | 724414 |
| FS1L.5-5 | 1/16" | < 0,5 mm | 5 | 724415 |
| FS1L.8-5 | 1/16" | 0,5–0,8 mm | 5 | 724416 |
| Spezial-Hohlmutter für Fused Silica Adapter | | | | |
| ZCN1 | 1/16" | angesenkt | 1 | 724417 |
| Standard-Vespel-Ferrules sowie Standard-Hohlmuttern finden Sie im Valco-Programm. Laden Sie ihr kostenloses Katalogexemplar auf unserer Website unter www.mn-net.com/vici herunter. | | | | |
| Verbindungsstücke, T-Stücke und Kreuzstücke für Fused Silica Adapter (ohne Ferrules, aber mit Standard-Hohlmuttern) | | | | |
| ZU.5TJ | 1/32"– 1/32" | für stoßende Verbindungen | 1 | 724418 |
| ZU1TJ | 1/16"– 1/16" | für stoßende Verbindungen | 1 | 724333 |
| ZT.5J | 1/32" | T-Stück | 1 | 724421 |
| ZT1CJ | 1/16" | T-Stück, Kapillarbohrung | 1 | 724336 |
| ZX.5J | 1/32" | Kreuzstück | 1 | 724422 |
| ZX1CJ | 1/16" | Kreuzstück, Kapillarbohrung | 1 | 724337 |

Bestellinformation

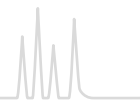
Werkzeuge für Valco Fused Silica Adapter

| Valco code | Bezeichnung | Packungseinheit | REF | |
|---------------------------------|---|-----------------|--------|-------------------------------------|
| Einteilige Fused Silica Adapter | | | | |
| OEW | Gabelschlüssel (3/16" x 1/4") | 1 | 724423 | für den Gebrauch mit 1/32" Fittings |
| PV | Bohrersatz mit Halter (0,34 bis 1,0 mm) | 1 | 724424 | Anwendung siehe Text unten |

Sollte in einem Verbindungsstück für stoßende Verbindung eine Kapillare brechen, so entfernen Sie die Hohlmutter und die nicht gebrochene Kapillare. Stoßen Sie die Bruchstücke von der offenen Seite aus mit einem Draht oder feinen Bohrer aus dem Fitting heraus.

Zum Entfernen von Ferrules aus T- und Kreuzstücken und um Aufweiten der Fused Silica Adapter empfehlen wir den Bohrer-ersatz (Valco Code PV).

MACHEREY-NAGEL ist der zentrale Vertriebspartner für VICI® Valco und VICI Jour® in Deutschland und Österreich. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 382.



Konnektoren für GC-Kapillarsäulen

★ Hauptmerkmale:

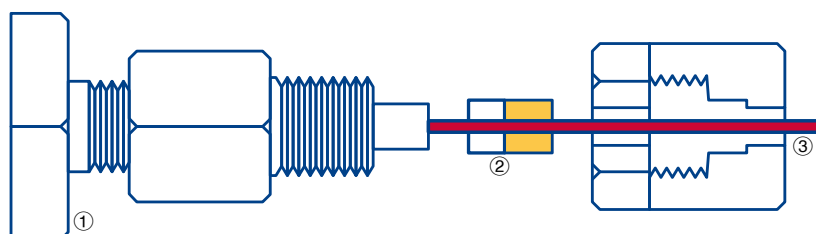
• Glaskonnektoren für Fused Silica Kapillarsäulen von 0,2 bis 0,53 mm ID: hergestellt aus desaktiviertem Glas mit leicht verjüngtem Innendurchmesser; erlauben die Verbindung von Fused Silica Kapillaren gleichen oder verschiedenen Durchmessers. Vorteile gegenüber Edelstahlverschraubungen sind der geringe Aufwand bei der Montage ohne Werkzeuge, die optische Kontrolle bei der Herstellung der Verbindung, vernachlässigbare Wärmekapazität und kein Totvolumen.

• Graphseal-Ferrules für Kapillarsäulen: Edelstahlhülsen, die mit Graphit - dem idealen Dichtungsmaterial für Kapillarsäulen - gefüllt sind; Kapillarsäulen werden mit den für den jeweiligen Durchmesser geeigneten Ferrules mittels Überwurfmutter und Übergangsstück an 1/16" Geräteanschlüsse (Detektor, Injektor etc.) montiert (siehe Abbildung unten).

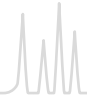
Bestellinformation

Konnektoren für GC-Kapillarsäulen

| Bezeichnung | Packungseinheit | REF |
|---------------------------------------|-----------------|--------|
| Graphseal Ferrules für Kapillarsäulen | | |
| 0,4 mm Bohrung | 10 Ferrules | 708337 |
| 0,5 mm Bohrung | 10 Ferrules | 708318 |
| 0,8 mm Bohrung | 10 Ferrules | 708319 |
| Universal-Kapillarverbinder aus Glas | | |
| linear | 5 Konnektoren | 707971 |
| linear | 10 Konnektoren | 707972 |
| Y-Splitter | 1 Konnektor | 707973 |



- ① 1/16" Geräteausgang
- ② Graphseal-Ferrule
- ③ Kapillare



Werkzeug und allgemeines Zubehör

★ Hauptmerkmale:

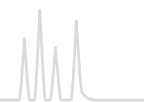
- Lupe mit Mess-Skala: ein unverzichtbares Werkzeug in jedem Labor. In der Kapillar-GC ist es häufig erforderlich, Säulen und Säulenden auf Intaktheit zu prüfen. Beim Abschmelzen der Säulenden kann mittels einer Lupe geprüft werden, ob die Säule geschlossen ist oder ob sich ein feiner offener Kanal gebildet hat. Die von uns angebotene Lupe bewirkt eine 8fache Vergrößerung und ist mit einer entsprechenden Mess-Skala ausgestattet (ein Teilstrich entspricht 1/10 mm).
- Diamantfeile: ein nützliches Werkzeug zum Schneiden von Kapillaren oder zum Begradigen der Kapillarenden. Glatte Schnittkanten sind vor allem bei Stoßverbindungen (z. B. in Valco Verschraubungen) wichtig.
- Glaswolle, Quarzwolle und Glasfaserwatte werden z. B. für GC-Liner, gepackte GC-Säulen und ähnliches verwendet

Bestellinformation

Werkzeug und allgemeines Zubehör

| Beschreibung | Packungseinheit | REF | |
|--|---|-----|--------|
| Werkzeuge für die Kapillar-GC | | | |
| Diamantfeile | zum Schneiden von Kapillaren und Begradigen der Kapillarenden | 1 | 708300 |
| Lupe mit Mess-Skala | Vergrößerung 8x | 1 | 706296 |
| PTFE-Gewindeband zum Abdichten, Rollen 12 m lang, 12 mm breit, 0,1 mm dick | 1 Rolle | | 706512 |
| Glaswolle | | | |
| Glaswolle, langfaserig, DMCS-behandelt, für gepackte GC-Säulen | 50 g | | 706201 |
| Glasfaserwatte silanisiert, feinstfaserig | 25 g | | 718002 |
| Quarzwolle, feinstfaserig | 25 g | | 718587 |

Artikelnummernverzeichnis

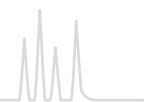


| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|--------------|----------|-----------|----------|-------------|-----------------------|----------|----------|
| 531011 | 284 | 702006 | 103 | 702061 | 128 | 702145 | 125 |
| 701110.110 | 346 | 702007 | 103 | 702062 | 128 | 702146 | 109 |
| 701110.201 | 346 | 702008 | 103 | 702063 | 112 | 702147 | 104 |
| 701110.510 | 346 | 702009 | 103 | 702063.2080 | 112 | 702148 | 105 |
| 701120.101 | 346 | 702010 | 103 | 702064 | 112 | 70214CG | 107 |
| 701130.110 | 346 | 702011 | 106 | 702065 | 109 | 70215.36 | 122 |
| 701130.510 | 346 | 702012 | 106 | 702066 | 101, 116 | 702158 | 104 |
| 701210.110 | 348 | 702013 | 106 | 702067 | 101 | 702159 | 104 |
| 701210.150.S | 348 | 702014 | 108 | 702068 | 101, 116 | 70216.36 | 122 |
| 701210.510 | 348 | 702015 | 108 | 702069 | 101 | 702160 | 104 |
| 701220.110 | 348 | 702016 | 108 | 702070 | 101 | 702161 | 104 |
| 701220.201 | 348 | 702017 | 120 | 702071 | 125 | 702162 | 104 |
| 701220.510 | 348 | 702018 | 120 | 702072 | 121 | 702163 | 104 |
| 701230.650.S | 351 | 702019 | 119 | 702073 | 128 | 702164 | 104 |
| 701240.510 | 351 | 70201CG | 107 | 702074 | 127 | 702165 | 104 |
| 701240.650.S | 351 | 70201HP | 107 | 702075 | 107 | 702168 | 128 |
| 701260.110 | 349 | 70201HP.2 | 107 | 702076 | 107 | 70217.36 | 123 |
| 701260.1100 | 349 | 70202.1 | 120 | 702077 | 102, 106, 107, 111 | 702170 | 111 |
| 701260.201 | 349 | 702020 | 122 | 702078 | 102, 116 | 702172 | 103 |
| 701260.510 | 349 | 702021 | 127 | 702079 | 102, 116 | 702173 | 108, 111 |
| 701260.6100 | 349 | 702022 | 127 | 70208.36 | 124 | 702174 | 108, 111 |
| 701270.110 | 349 | 702023 | 127 | 702080 | 104 | 702175 | 108 |
| 701270.1100 | 349 | 702024 | 127 | 702081 | 104 | 702176 | 111 |
| 701270.12100 | 349 | 702025 | 99 | 702082 | 104 | 702177 | 103 |
| 701270.201 | 349 | 702026 | 103 | 702083 | 104 | 702178 | 103 |
| 701270.510 | 349 | 702027 | 103 | 702084 | 104 | 702179 | 103 |
| 701270.6100 | 349 | 702028 | 103 | 702085 | 104 | 702180 | 117 |
| 701270.650.S | 349 | 702029 | 104 | 702086 | 123 | 702181 | 118 |
| 701280.201 | 351 | 70203 | 114 | 702088 | 103 | 702201 | 105 |
| 701280.650.S | 351 | 702030 | 104 | 70209.1 | 124 | 702202 | 105 |
| 701310.110 | 351 | 702031 | 104 | 702093 | 125 | 702203 | 105 |
| 701310.201 | 351 | 702032 | 104, 116 | 702094 | 125 | 702204 | 105 |
| 701310.510 | 351 | 702033 | 104, 116 | 702096 | 117 | 702205 | 105 |
| 701410.110 | 346 | 702034 | 104, 116 | 702097 | 117 | 702206 | 105 |
| 701410.201 | 346 | 702035 | 104 | 702098 | 118 | 702207 | 105 |
| 701410.510 | 346 | 702036 | 104 | 702099 | 118 | 702208 | 105 |
| 701420.101 | 346 | 702037 | 104 | 70210.36 | 124 | 702209 | 105 |
| 701420.201 | 346 | 702038 | 104 | 702100 | 124 | 702211 | 105 |
| 701430.110 | 347 | 702039 | 104 | 702101 | 126 | 702212 | 105 |
| 701430.201 | 347 | 70204.36 | 122 | 702101HP | 109 | 702213 | 105 |
| 701440.101 | 349 | 702040 | 104 | 702102 | 128 | 702214 | 105 |
| 701440.201 | 349 | 702041 | 105 | 702103 | 115, 117 | 702215 | 109 |
| 701450.110 | 351 | 702042 | 105 | 702104 | 117 | 702216 | 109 |
| 701450.201 | 351 | 702043 | 105 | 702105 | 118 | 702217 | 109 |
| 701450.510 | 351 | 702044 | 106 | 702106 | 118 | 702218 | 109 |
| 701460.201 | 351 | 702045 | 106 | 702107 | 104 | 702219 | 109 |
| 701470.201 | 351 | 702046 | 106 | 702109 | 104 | 702221 | 109 |
| 701480.201 | 351 | 702047 | 106 | 702110 | 121 | 702222 | 109 |
| 701490.1100 | 348, 351 | 702048 | 106 | 702112 | 125 | 702223 | 109 |
| 701490.150.S | 348, 351 | 702049 | 106 | 702128 | 126 | 702224 | 109 |
| 701490.201 | 348, 351 | 70205.36 | 122 | 702129 | 126 | 702225 | 112 |
| 701520.101 | 347 | 702050 | 115 | 70213 | 100, 116 | 702226 | 105 |
| 701520.110 | 347 | 702051 | 115, 117 | 70213.2 | 100, 116 | 702227 | 112 |
| 701520.201 | 347 | 702052 | 115, 117 | 702130 | 128 | 702228 | 112 |
| 701520.510 | 347 | 702053 | 115 | 702131 | 127 | 702229 | 112 |
| 701950 | 345 | 702054 | 120 | 702132 | 127 | 702231 | 112 |
| 701951 | 345 | 702055 | 121 | 702133 | 127 | 702232 | 112 |
| 701952 | 345 | 702056 | 125 | 702134 | 108, 111 | 702233 | 112 |
| 701953 | 345 | 702057 | 126 | 702135 | 103 | 702234 | 112 |
| 702001 | 108 | 702058 | 128 | 702136 | 121 | 702235 | 112 |
| 702002 | 99 | 702059 | 128 | 702141 | 108 | 702236 | 112 |
| 702004 | 100, 116 | 70206.36 | 123 | 702144 | 126 | 702237 | 112 |
| 702005 | 100, 107 | 702060 | 128 | | | 702238 | 101 |

Artikelnummernverzeichnis

| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|----------|------------------|-------------|-----------------------|----------|-----------------------|-------------|----------|
| 702244 | 105 | 70260 | 115 | 702775 | 125 | 702904 | 126 |
| 702246 | 101 | 702602 | 357 | 70278 | 126 | 702917 | 122 |
| 702247 | 101 | 702604 | 357 | 702780 | 126 | 702918 | 122 |
| 702248 | 101 | 702605 | 357 | 70279 | 126 | 702924 | 122 |
| 702249 | 101 | 702606 | 357 | 702791 | 128 | 702926 | 115 |
| 702251 | 101 | 702609 | 357 | 702799 | 125 | 702927 | 125 |
| 702253 | 109 | 70261 | 101 | 702800 | 99 | 702928 | 125 |
| 702254 | 109 | 702610 | 357 | 702801 | 109 | 702928.9 | 125 |
| 702261 | 123 | 702611 | 357 | 702802 | 114 | 702929 | 125 |
| 702263 | 123 | 702612 | 357 | 702803 | 114 | 702931 | 126 |
| 702263.2 | 123 | 702613 | 357 | 702804 | 125 | 702931.1 | 126 |
| 702282 | 102, 116 | 702619 | 357 | 702805 | 126 | 702962 | 115, 117 |
| 702283 | 102, 116 | 70262 | 109 | 702807 | 120 | 702963 | 115 |
| 702284 | 102, 116 | 702620 | 357 | 702808 | 125 | 702966 | 115 |
| 702286 | 104 | 702621 | 357 | 702809 | 108, 111 | 702968 | 100, 107 |
| 702287 | 104 | 702622 | 357 | 702813 | 102, 106, 107, 111 | 702968.1 | 100, 107 |
| 702287.1 | 104 | 702623 | 357 | | | 702972 | 115 |
| 702288 | 104 | 702625 | 357 | 702818 | 102, 106, 107, 111 | 702973 | 115, 117 |
| 702288.1 | 104 | 702626 | 357 | | | 702974 | 115 |
| 702292 | 115 | 702627 | 357 | 702818.1 | 102, 106, 107, 111 | 702974.1 | 100 |
| 702293 | 102, 116 | 702628 | 357 | | | 702981 | 121 |
| 70231 | 108 | 702632 | 357 | 70282 | 99 | 702995 | 108 |
| 70231.1 | 108 | 702646 | 357 | 702823 | 108 | 702D20TB | 126 |
| 70231.2 | 108 | 702647 | 357 | 702824 | 100, 107 | 706177 | 356 |
| 70231.3 | 108 | 702648 | 357 | 702825 | 102, 106, 107, 111 | 706191 | 356 |
| 70231.4 | 108 | 702649 | 357 | | | 706201 | 361 |
| 702311 | 117 | 702656 | 357 | 702826 | 121 | 706246 | 356 |
| 70232 | 114 | 702657 | 357 | 702826.2 | 121 | 706290 | 244 |
| 70233 | 126 | 702658 | 357 | 702827 | 121 | 706296 | 361 |
| 702334 | 108, 111 | 702659 | 357 | 702829 | 125 | 706512 | 361 |
| 702335 | 103 | 70266 | 126 | 70283 | 99 | 707971 | 360 |
| 70234 | 125 | 702660 | 357 | 702833 | 125 | 707972 | 360 |
| 70234.8 | 125 | 702661 | 357 | 702834 | 125 | 707973 | 360 |
| 70234.9 | 125 | 702662 | 357 | 702835 | 125 | 708300 | 361 |
| 70234.10 | 125 | 702663 | 357 | 702836 | 125 | 708308 | 356 |
| 70235 | 126 | 70267 | 126 | 702837 | 125 | 708318 | 360 |
| 70236 | 126 | 70269 | 126 | 702838 | 125 | 708319 | 360 |
| 70236.1 | 126 | 702709 | 111 | 70284 | 108 | 708337 | 360 |
| 70237 | 125 | 70271 | 119 | 70285 | 117 | 708340 | 356 |
| 70238 | 126 | 702710 | 112 | 702857 | 105 | 708341 | 356 |
| 70239 | 108 | 702710.1 | 112 | 702858 | 105 | 708344 | 356 |
| 70240 | 126 | 702710.2080 | 112 | 702859 | 109 | 708345 | 356 |
| 702401 | 108, 112 | 702712 | 111 | 70286 | 99 | 708346 | 356 |
| 70242 | 126 | 702713 | 111 | 702860 | 100 | 708353 | 356 |
| 702437 | 101 | 702714 | 111 | 702863 | 105 | 708354 | 356 |
| 70245 | 101 | 702716 | 102, 106, 107, 111 | 702864 | 105 | 708355 | 356 |
| 70248 | 101 | | | 702866 | 121 | 711001.1000 | 249 |
| 702481 | 101 | 702717.2 | 112 | 702867 | 109 | 711001.5000 | 249 |
| 70249 | 101 | 702717.2080 | 112 | 702873 | 105 | 711002.1000 | 249 |
| 70250 | 101 | 702718 | 112 | 702874 | 105 | 711002.5000 | 249 |
| 702500 | 102 | 702718.1 | 112 | 702878 | 99 | 711003.1000 | 249 |
| 70251 | 99 | 702718.2080 | 112 | 702879 | 109 | 711003.5000 | 249 |
| 702514 | 113, 129 | 702719 | 112 | 70288 | 108 | 711004.100 | 249 |
| 702515 | 114, 129 | 70272 | 119 | 70288.1 | 108 | 711004.1000 | 249 |
| 702516 | 121, 122, 129 | 70273 | 119 | 70288.2 | 108 | 711005.100 | 249 |
| 702517 | 127, 129 | 702730 | 108 | 70288.3 | 108 | 711005.1000 | 249 |
| 70252.1 | 99 | 702731 | 112 | 702881 | 109 | 711006.100 | 249 |
| 70254 | 123 | 702732 | 104 | 702885 | 107 | 711006.1000 | 249 |
| 702540 | 123 | 70274 | 119 | 702888 | 108 | 711007.100 | 248 |
| 702541 | 123 | 70275 | 119 | 70289 | 99 | 711007.1000 | 248 |
| 70256 | 108 | 70277 | 126 | 702891 | 108 | 711008.100 | 248 |
| 70257 | 114 | 702773 | 125 | 702892 | 107 | 711008.1000 | 248 |
| | | 702774 | 125 | 702893 | 100, 116 | 711009.100 | 248 |

Artikelnummernverzeichnis

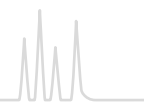


| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-------------|-------|-------------|-------|-------------|---------|-----------|-------|
| 711009.1000 | 248 | 711280.10 | 247 | 711690.1000 | 248 | 718966 | 241 |
| 711010.10 | 247 | 711280.100 | 247 | 711700.100 | 248 | 718967 | 241 |
| 711010.100 | 247 | 711300.10 | 247 | 711700.1000 | 248 | 718968 | 241 |
| 711011.100 | 248 | 711300.100 | 247 | 711710.10 | 247 | 718969 | 241 |
| 711011.1000 | 248 | 711310.10 | 247 | 711710.100 | 247 | 718970 | 241 |
| 711012.100 | 248 | 711310.100 | 247 | 711720.100 | 248 | 718971 | 241 |
| 711012.1000 | 248 | 711320.10 | 247 | 711720.1000 | 248 | 718975 | 243 |
| 711013.100 | 248 | 711320.100 | 247 | 711730.100 | 248 | 718976 | 243 |
| 711013.1000 | 248 | 711330.10 | 247 | 711730.1000 | 248 | 718977 | 243 |
| 711014.100 | 248 | 711330.100 | 247 | 711890.10 | 247 | 718978 | 243 |
| 711014.1000 | 248 | 711340.10 | 247 | 711890.100 | 247 | 719402 | 239 |
| 711015.100 | 248 | 711340.100 | 247 | 711991.10 | 247 | 719403 | 239 |
| 711015.1000 | 248 | 711350.10 | 247 | 711991.100 | 247 | 719404 | 239 |
| 711016.100 | 248 | 711350.100 | 247 | 711992.10 | 247 | 719405 | 239 |
| 711016.1000 | 248 | 711360.10 | 247 | 711992.100 | 247 | 719406 | 239 |
| 711017.100 | 248 | 711360.100 | 247 | 713550.0100 | 246 | 719409 | 239 |
| 711017.1000 | 248 | 711370.10 | 247 | 713550.1 | 246 | 719410 | 239 |
| 711018.100 | 248 | 711370.100 | 247 | 713551.0100 | 246 | 719411 | 239 |
| 711018.1000 | 248 | 711380.10 | 247 | 713551.1 | 246 | 719412 | 239 |
| 711019.100 | 248 | 711380.100 | 247 | 713600.0100 | 246 | 719413 | 239 |
| 711019.1000 | 248 | 711390.10 | 247 | 713600.1 | 246 | 719414 | 239 |
| 711020.10 | 247 | 711390.100 | 247 | 713601.0100 | 246 | 719418 | 239 |
| 711020.100 | 247 | 711420.10 | 247 | 713601.1 | 246 | 719454 | 235 |
| 711021.100 | 248 | 711420.100 | 247 | 713610.0100 | 246 | 719455 | 235 |
| 711021.1000 | 248 | 711430.10 | 247 | 713610.1 | 246 | 719456 | 235 |
| 711022.100 | 248 | 711430.100 | 247 | 713611.0100 | 246 | 719459 | 235 |
| 711022.1000 | 248 | 711470.100 | 248 | 713611.1 | 246 | 719460 | 235 |
| 711023.100 | 248 | 711470.1000 | 248 | 713615.0100 | 246 | 719469 | 230 |
| 711023.1000 | 248 | 711480.100 | 248 | 713615.1 | 246 | 719475 | 230 |
| 711024.100 | 248 | 711480.1000 | 248 | 713618.0100 | 246 | 719489 | 244 |
| 711024.1000 | 248 | 711490.100 | 248 | 713618.1 | 246 | 719501 | 238 |
| 711025.100 | 248 | 711490.1000 | 248 | 713620.0100 | 246 | 719520 | 235 |
| 711025.1000 | 248 | 711500.100 | 248 | 713620.1 | 246 | 719530 | 238 |
| 711026.100 | 248 | 711500.1000 | 248 | 713621.0100 | 246 | 719531 | 238 |
| 711026.1000 | 248 | 711510.10 | 247 | 713621.1 | 246 | 719532 | 238 |
| 711027.100 | 248 | 711510.100 | 247 | 713630.0100 | 246 | 719533 | 221 |
| 711027.1000 | 248 | 711520.10 | 247 | 713630.1 | 246 | 719534 | 238 |
| 711028.100 | 248 | 711520.100 | 247 | 713631.0100 | 246 | 719535 | 238 |
| 711028.1000 | 248 | 711530.10 | 247 | 713631.1 | 246 | 719536 | 238 |
| 711029.100 | 248 | 711530.100 | 247 | 713831.0100 | 246 | 719537 | 238 |
| 711029.1000 | 248 | 711540.1000 | 249 | 713831.1 | 246 | 719538 | 240 |
| 711031.100 | 248 | 711540.5000 | 249 | 713832.0100 | 246 | 719539 | 240 |
| 711031.1000 | 248 | 711550.1000 | 249 | 713832.1 | 246 | 719540 | 230 |
| 711032.100 | 248 | 711550.5000 | 249 | 718002 | 79, 361 | 719542 | 235 |
| 711032.1000 | 248 | 711560.10 | 247 | 718582 | 244 | 719543 | 221 |
| 711033.1000 | 249 | 711560.100 | 247 | 718583 | 244 | 719570 | 237 |
| 711033.5000 | 249 | 711570.10 | 247 | 718584 | 244 | 719571 | 237 |
| 711034.1000 | 249 | 711570.100 | 247 | 718587 | 361 | 719574 | 237 |
| 711034.5000 | 249 | 711580.10 | 247 | 718637 | 244 | 719575 | 237 |
| 711035.100 | 249 | 711580.100 | 247 | 718755 | 245 | 719600 | 230 |
| 711035.1000 | 249 | 711590.100 | 248 | 718760 | 245 | 720001.40 | 209 |
| 711036.100 | 249 | 711590.1000 | 248 | 718761 | 245 | 720001.46 | 209 |
| 711036.1000 | 249 | 711600.10 | 247 | 718762 | 245 | 720002.20 | 206 |
| 711037.1000 | 249 | 711600.100 | 247 | 718763 | 245 | 720002.30 | 206 |
| 711037.5000 | 249 | 711610.100 | 249 | 718765 | 245 | 720002.40 | 206 |
| 711240.1000 | 249 | 711610.1000 | 249 | 718766 | 245 | 720002.46 | 206 |
| 711240.5000 | 249 | 711620.100 | 249 | 718767 | 245 | 720013.40 | 209 |
| 711250.1000 | 249 | 711620.1000 | 249 | 718768 | 245 | 720013.46 | 209 |
| 711250.5000 | 249 | 711630.100 | 249 | 718769 | 245 | 720014.20 | 206 |
| 711260.1000 | 249 | 711630.1000 | 249 | 718770 | 245 | 720014.30 | 206 |
| 711260.5000 | 249 | 711680.10 | 247 | 718771 | 245 | 720014.40 | 206 |
| 711270.1000 | 249 | 711680.100 | 247 | 718772 | 245 | 720014.46 | 206 |
| 711270.5000 | 249 | 711690.100 | 248 | 718775 | 245 | 720017.46 | 209 |

Artikelnummernverzeichnis

| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|----------|
| 720018.40 | 206 | 720127.40 | 223 | 720936.46 | 207 | 722317 | 353 |
| 720018.46 | 206 | 720133.40 | 206 | 720949.46 | 206 | 722320 | 353 |
| 720019.40 | 212 | 720133.46 | 206 | 720951.46 | 206 | 722371 | 354 |
| 720019.46 | 212 | 720140.46 | 207 | 720956.46 | 212 | 722372 | 354 |
| 720022.40 | 209 | 720141.40 | 206 | 720989.46 | 215 | 723052.25 | 324 |
| 720022.46 | 209 | 720141.46 | 206 | 720990.46 | 209 | 723052.50 | 324 |
| 720023.40 | 207 | 720143.46 | 212 | 720994.46 | 213 | 723054.25 | 324 |
| 720023.46 | 207 | 720149.40 | 207 | 720996.40 | 215 | 723060.10 | 325 |
| 720024.40 | 214 | 720149.46 | 207 | 720996.46 | 215 | 723060.25 | 325 |
| 720024.46 | 214 | 720150.40 | 206 | 721020.30 | 213 | 723060.30 | 325 |
| 720025.46 | 213 | 720150.46 | 206 | 721022.30 | 206 | 723060.50 | 325 |
| 720028.46 | 214 | 720165.46 | 209 | 721024.30 | 214 | 723060.60 | 325 |
| 720029.46 | 215 | 720170.40 | 208 | 721025.30 | 215 | 723063.25 | 342 |
| 720040.40 | 207 | 720170.46 | 208 | 721030.30 | 211 | 723064.10 | 325, 329 |
| 720040.46 | 207 | 720174.46 | 208 | 721039.30 | 214 | 723101.10 | 343 |
| 720041.40 | 207 | 720175.40 | 208 | 721061.30 | 209 | 723101.25 | 343 |
| 720041.46 | 207 | 720175.46 | 208 | 721070.30 | 207 | 723105.10 | 343 |
| 720042.40 | 207 | 720182.46 | 214 | 721071.30 | 210 | 723105.25 | 343 |
| 720043.40 | 207 | 720183.46 | 215 | 721072.30 | 207 | 723106.10 | 343 |
| 720043.46 | 207 | 720191.40 | 207 | 721073.30 | 207 | 723106.25 | 343 |
| 720046.40 | 225 | 720191.46 | 207 | 721074.20 | 206 | 723108.10 | 343 |
| 720050.40 | 209 | 720193.46 | 207 | 721074.30 | 206 | 723108.25 | 343 |
| 720050.46 | 209 | 720194.46 | 210 | 721075.30 | 207 | 723116.10 | 326 |
| 720051.40 | 207 | 720196.40 | 210 | 721078.30 | 214 | 723116.25 | 326 |
| 720051.46 | 207 | 720196.46 | 210 | 721083.30 | 211 | 723116.30 | 326 |
| 720052.40 | 209 | 720205.40 | 214 | 721085.30 | 208 | 723116.50 | 326 |
| 720052.46 | 209 | 720205.46 | 214 | 721093.30 | 209 | 723116.60 | 326 |
| 720055.40 | 207 | 720214.46 | 209 | 721095.30 | 209 | 723148.10 | 343 |
| 720055.46 | 207 | 720231.40 | 233 | 721096.30 | 209 | 723148.25 | 343 |
| 720057.40 | 214 | 720245.40 | 233 | 721119.30 | 233 | 723151.10 | 343 |
| 720057.46 | 214 | 720252.40 | 234 | 721133.30 | 207 | 723151.25 | 343 |
| 720059.40 | 211 | 720258.40 | 234 | 721137.30 | 212 | 723180.10 | 326, 329 |
| 720059.46 | 211 | 720280.40 | 207 | 721142.30 | 212 | 723180.20 | 326, 329 |
| 720062.46 | 209 | 720280.46 | 207 | 721155.30 | 213 | 723181.10 | 326, 329 |
| 720065.40 | 208 | 720294.46 | 207 | 721157.30 | 208 | 723296.10 | 325 |
| 720065.46 | 208 | 720296.40 | 207 | 721158.30 | 213 | 723296.25 | 325 |
| 720071.40 | 209 | 720296.46 | 207 | 721167.30 | 215 | 723296.30 | 325 |
| 720071.46 | 209 | 720305.46 | 207 | 721168.20 | 220 | 723296.50 | 325 |
| 720074.46 | 208 | 720350.40 | 227 | 721168.30 | 220 | 723296.60 | 325 |
| 720077.46 | 208 | 720430.40 | 207 | 721169.30 | 221 | 723306.25 | 324 |
| 720081.40 | 226 | 720430.46 | 207 | 721170.30 | 236 | 723308.50 | 324 |
| 720088.40 | 227 | 720431.40 | 207 | 721171.30 | 223 | 723310.25 | 324 |
| 720089.46 | 211 | 720431.46 | 207 | 721176.30 | 223 | 723312.25 | 324 |
| 720090.40 | 214 | 720432.46 | 207 | 721178.30 | 223 | 723321.10 | 325 |
| 720090.46 | 214 | 720445.46 | 224 | 721185.30 | 224 | 723321.25 | 325 |
| 720093.46 | 215 | 720450.46 | 224 | 721186.30 | 224 | 723321.30 | 325 |
| 720094.40 | 221 | 720451.46 | 224 | 721188.30 | 226 | 723321.50 | 325 |
| 720095.46 | 213 | 720471.46 | 207 | 721190.30 | 227 | 723321.60 | 325 |
| 720095.46RP | 213 | 720472.40 | 207 | 721194.30 | 209 | 723327.25 | 342 |
| 720096.46 | 211 | 720472.46 | 207 | 721196.30 | 207 | 723341.25 | 326 |
| 720097.40 | 214 | 720701.46 | 207 | 721402.30 | 225 | 723341.30 | 326 |
| 720097.46 | 214 | 720709.46 | 214 | 721469.30 | 223 | 723341.50 | 326 |
| 720098.46 | 206 | 720730.46 | 207 | 721473.30 | 206 | 723341.60 | 326 |
| 720099.46 | 215 | 720735.46 | 209 | 721518.30 | 215 | 723344.10 | 326 |
| 720110.46 | 206 | 720740.46 | 207 | 721567.30 | 234 | 723344.25 | 326 |
| 720117.20 | 220 | 720752.40 | 223 | 721649.30 | 207 | 723344.30 | 326 |
| 720117.30 | 220 | 720841.46 | 206 | 721916.30 | 211 | 723344.50 | 326 |
| 720117.40 | 220 | 720905.40 | 236 | 721920 | 223 | 723344.60 | 326 |
| 720117.46 | 220 | 720923.30 | 220 | 721924.30 | 234 | 723346.10 | 343 |
| 720120.40 | 206 | 720923.40 | 220 | 722307 | 353 | 723346.25 | 343 |
| 720120.46 | 206 | 720935.40 | 207 | 722310 | 353 | 723348.10 | 343 |
| 720124.40 | 223 | 720935.46 | 207 | 722314 | 354 | 723348.25 | 343 |
| 720125.40 | 223 | 720936.40 | 207 | 722316 | 353 | 723349.10 | 343 |

Artikelnummernverzeichnis

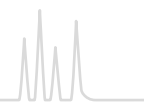


| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-----------|----------|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| 723349.25 | 343 | 723712.10 | 344 | 725811.30 | 305 | 726081.60 | 300 |
| 723356.25 | 326 | 723712.25 | 344 | 725811.60 | 305 | 726089.30 | 319 |
| 723356.50 | 326 | 723713.10 | 344 | 725812.25 | 305 | 726089.50 | 319 |
| 723358.25 | 333 | 723713.25 | 344 | 725812.60 | 305 | 726089.60 | 319 |
| 723358.50 | 333 | 723714.10 | 344 | 725813.30 | 305 | 726090.30 | 319 |
| 723360.25 | 330 | 723714.25 | 344 | 725815.12 | 305 | 726090.60 | 319 |
| 723360.50 | 330 | 723790.1 | 343 | 725815.50 | 305 | 726091.25 | 319 |
| 723362.25 | 330 | 723790.2 | 343 | 725820.15 | 305 | 726091.30 | 319 |
| 723362.50 | 330 | 723791.1 | 343 | 725820.30 | 305 | 726091.50 | 319 |
| 723364.25 | 330 | 723791.2 | 343 | 725820.60 | 305 | 726091.60 | 319 |
| 723364.50 | 330 | 723792.1 | 343 | 725825.30 | 305 | 726095.30 | 319 |
| 723366.25 | 330 | 723792.2 | 343 | 725825.60 | 305 | 726095.60 | 319 |
| 723366.50 | 330 | 723793.1 | 343 | 725826.30 | 305 | 726096.30 | 319 |
| 723368.25 | 330 | 723793.2 | 343 | 725826.60 | 305 | 726096.60 | 319 |
| 723368.50 | 330 | 723827.10 | 325 | 725850.30 | 306 | 726099.25 | 303 |
| 723370.25 | 333 | 723827.25 | 325 | 725850.60 | 306 | 726099.30 | 303 |
| 723370.50 | 333 | 723827.50 | 325 | 726022.15 | 315 | 726099.50 | 303 |
| 723379.25 | 330 | 723830.10 | 326 | 726022.25 | 315 | 726099.60 | 303 |
| 723379.50 | 330 | 723830.25 | 326 | 726022.30 | 315 | 726102.15 | 337 |
| 723381.25 | 333 | 723830.50 | 326 | 726022.50 | 315 | 726102.30 | 337 |
| 723381.50 | 333 | 723890.100 | 340 | 726022.60 | 315 | 726104.15 | 337 |
| 723382.10 | 329, 330 | 723936.25 | 326 | 726024.10 | 300, 329 | 726104.30 | 337 |
| 723383.10 | 329, 333 | 723936.50 | 326 | 726024.20 | 300, 329 | 726106.15 | 337 |
| 723384.25 | 333 | 723945.25 | 341 | 726025.20 | 300, 329 | 726106.30 | 337 |
| 723384.50 | 333 | 723945.50 | 341 | 726038.10 | 300 | 726108.15 | 337 |
| 723386.25 | 333 | 724243 | 359 | 726038.15 | 300 | 726108.30 | 337 |
| 723387.25 | 333 | 724244 | 359 | 726038.25 | 300 | 726116.25 | 322 |
| 723387.50 | 333 | 724333 | 359 | 726038.30 | 300 | 726116.30 | 322 |
| 723388.25 | 333 | 724334 | 359 | 726038.60 | 300 | 726116.50 | 322 |
| 723388.50 | 333 | 724335 | 359 | 726050.10 | 300 | 726116.60 | 322 |
| 723409.50 | 342 | 724336 | 359 | 726050.15 | 300 | 726118.15 | 318 |
| 723411.25 | 342 | 724337 | 359 | 726050.25 | 300 | 726118.25 | 318 |
| 723501.10 | 343 | 724405 | 359 | 726050.30 | 300 | 726118.30 | 318 |
| 723501.25 | 343 | 724406 | 359 | 726050.50 | 300 | 726118.50 | 318 |
| 723515.10 | 325 | 724407 | 359 | 726050.60 | 300 | 726118.60 | 318 |
| 723515.25 | 325 | 724408 | 359 | 726056.10 | 303 | 726131.10 | 336 |
| 723517.10 | 325 | 724409 | 359 | 726056.15 | 303 | 726131.25 | 336 |
| 723517.25 | 325 | 724410 | 359 | 726056.25 | 303 | 726132.10 | 336 |
| 723517.30 | 325 | 724411 | 359 | 726056.30 | 303 | 726132.25 | 336 |
| 723549.10 | 325 | 724412 | 359 | 726056.50 | 303 | 726133.10 | 336 |
| 723549.25 | 325 | 724413 | 359 | 726056.60 | 303 | 726133.25 | 336 |
| 723549.30 | 325 | 724414 | 359 | 726058.10 | 312 | 726154.30 | 314 |
| 723555.10 | 326 | 724415 | 359 | 726058.15 | 312 | 726154.60 | 314 |
| 723555.25 | 326 | 724416 | 359 | 726058.25 | 312 | 726157.30 | 314 |
| 723555.50 | 326 | 724417 | 359 | 726058.30 | 312 | 726157.60 | 314 |
| 723558.10 | 343 | 724418 | 359 | 726058.50 | 312 | 726162.30 | 316 |
| 723558.25 | 343 | 724421 | 359 | 726058.60 | 312 | 726162.60 | 316 |
| 723560.10 | 343 | 724422 | 359 | 726064.30 | 312 | 726165.30 | 316 |
| 723560.25 | 343 | 724423 | 359 | 726064.60 | 312 | 726165.60 | 316 |
| 723562.10 | 343 | 724424 | 359 | 726065.12 | 315 | 726180.10 | 322, 329 |
| 723562.25 | 343 | 725801.25 | 302 | 726065.25 | 315 | 726201.25 | 301 |
| 723706.10 | 344 | 725801.50 | 302 | 726065.50 | 315 | 726201.50 | 301 |
| 723706.25 | 344 | 725802.30 | 302 | 726066.25 | 315 | 726202.30 | 301 |
| 723707.10 | 344 | 725802.60 | 302 | 726066.50 | 315 | 726202.60 | 301 |
| 723707.25 | 344 | 725805.15 | 302 | 726067.25 | 315 | 726203.12 | 301 |
| 723708.10 | 344 | 725805.30 | 302 | 726067.30 | 315 | 726205.15 | 301 |
| 723708.25 | 344 | 725805.60 | 302, 304 | 726067.50 | 315 | 726205.30 | 301 |
| 723709.10 | 344 | 725806.30 | 302 | 726067.60 | 315 | 726205.60 | 301 |
| 723709.25 | 344 | 725806.60 | 302 | 726080.10 | 318, 329 | 726210.12 | 304 |
| 723710.10 | 344 | 725807.30 | 302 | 726081.10 | 300 | 726210.25 | 304 |
| 723710.25 | 344 | 725807.60 | 302 | 726081.25 | 300 | 726210.50 | 304 |
| 723711.10 | 344 | 725810.25 | 305 | 726081.30 | 300 | 726211.30 | 304 |
| 723711.25 | 344 | 725810.50 | 305 | 726081.50 | 300 | 726212.25 | 304 |

Artikelnummernverzeichnis

| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-----------|-------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-------|
| 726212.50 | 304 | 726320.30 | 312 | 726442.30 | 308 | 726633.30 | 313 |
| 726212.60 | 304 | 726320.50 | 312 | 726442.60 | 308 | 726633.60 | 313 |
| 726213.30 | 304 | 726320.60 | 312 | 726443.30 | 308 | 726634.30 | 313 |
| 726215.12 | 304 | 726321.25 | 320 | 726465.25 | 309 | 726634.60 | 313 |
| 726215.25 | 304 | 726321.30 | 320 | 726465.50 | 309 | 726635.30 | 313 |
| 726215.50 | 304 | 726321.50 | 320 | 726470.30 | 309 | 726635.60 | 313 |
| 726220.15 | 304 | 726321.60 | 320 | 726470.60 | 309 | 726735.15 | 312 |
| 726220.30 | 304 | 726323.10 | 300 | 726480.30 | 309 | 726735.25 | 312 |
| 726220.60 | 304 | 726323.15 | 300 | 726480.60 | 309 | 726735.30 | 312 |
| 726225.30 | 304 | 726323.25 | 300 | 726481.30 | 309 | 726735.50 | 312 |
| 726225.60 | 304 | 726323.30 | 300 | 726481.60 | 309 | 726742.25 | 315 |
| 726226.30 | 304 | 726323.50 | 300 | 726482.30 | 309 | 726742.30 | 315 |
| 726226.60 | 304 | 726323.60 | 300 | 726482.60 | 309 | 726742.50 | 315 |
| 726241.30 | 323 | 726325.15 | 303 | 726483.30 | 309 | 726742.60 | 315 |
| 726241.60 | 323 | 726325.25 | 303 | 726490.10 | 309, 329 | 726744.25 | 315 |
| 726242.30 | 323 | 726325.30 | 303 | 726519.15 | 300 | 726744.30 | 315 |
| 726242.60 | 323 | 726325.50 | 303 | 726519.25 | 300 | 726744.50 | 315 |
| 726243.30 | 323 | 726325.60 | 303 | 726519.30 | 300 | 726744.60 | 315 |
| 726243.60 | 323 | 726341.25 | 322 | 726521.10 | 300 | 726747.10 | 315 |
| 726246.30 | 323 | 726341.30 | 322 | 726521.25 | 300 | 726747.15 | 315 |
| 726246.60 | 323 | 726341.50 | 322 | 726521.30 | 300 | 726747.25 | 315 |
| 726296.25 | 320 | 726341.60 | 322 | 726521.50 | 300 | 726747.30 | 315 |
| 726296.30 | 320 | 726344.25 | 322 | 726523.10 | 303 | 726755.30 | 315 |
| 726296.50 | 320 | 726344.30 | 322 | 726523.25 | 303 | 726757.25 | 315 |
| 726296.60 | 320 | 726344.50 | 322 | 726523.30 | 303 | 726757.30 | 315 |
| 726301.10 | 300 | 726345.30 | 322 | 726525.10 | 303 | 726757.50 | 315 |
| 726301.25 | 300 | 726346.25 | 322 | 726525.25 | 303 | 726757.60 | 315 |
| 726301.30 | 300 | 726351.25 | 315 | 726525.30 | 303 | 726771.25 | 310 |
| 726301.50 | 300 | 726351.30 | 315 | 726525.50 | 303 | 726771.30 | 310 |
| 726301.60 | 300 | 726351.50 | 315 | 726525.60 | 303 | 726771.50 | 310 |
| 726302.10 | 300 | 726351.60 | 315 | 726529.10 | 300 | 726771.60 | 310 |
| 726302.15 | 300 | 726352.25 | 318 | 726529.15 | 300 | 726777.25 | 310 |
| 726302.25 | 300 | 726352.30 | 318 | 726529.25 | 300 | 726777.30 | 310 |
| 726302.30 | 300 | 726352.50 | 318 | 726529.30 | 300 | 726777.60 | 310 |
| 726302.50 | 300 | 726352.60 | 318 | 726541.10 | 303 | 726780.30 | 310 |
| 726302.60 | 300 | 726353.30 | 338 | 726541.15 | 303 | 726780.50 | 310 |
| 726304.10 | 300 | 726354.30 | 338 | 726541.25 | 303 | 726780.60 | 310 |
| 726304.25 | 300 | 726355.25 | 338 | 726541.30 | 303 | 726783.25 | 310 |
| 726304.30 | 300 | 726356.30 | 338 | 726545.10 | 312 | 726784.25 | 311 |
| 726304.50 | 300 | 726357.30 | 338 | 726545.15 | 312 | 726785.25 | 311 |
| 726304.60 | 300 | 726358.30 | 338 | 726545.25 | 312 | 726785.30 | 311 |
| 726313.10 | 303 | 726359.30 | 338 | 726545.30 | 312 | 726785.50 | 311 |
| 726313.15 | 303 | 726360.30 | 338 | 726548.30 | 320 | 726785.60 | 311 |
| 726313.25 | 303 | 726361.10 | 329, 338 | 726549.25 | 320 | 726786.30 | 311 |
| 726313.30 | 303 | 726380.30 | 321 | 726549.30 | 320 | 726786.50 | 311 |
| 726313.50 | 303 | 726380.60 | 321 | 726600.25 | 320 | 726787.25 | 311 |
| 726313.60 | 303 | 726381.30 | 321 | 726600.30 | 320 | 726787.30 | 311 |
| 726314.15 | 303 | 726381.60 | 321 | 726600.50 | 320 | 726787.50 | 311 |
| 726314.25 | 303 | 726382.30 | 321 | 726600.60 | 320 | 726787.60 | 311 |
| 726314.30 | 303 | 726382.60 | 321 | 726623.25 | 303 | 726789.25 | 311 |
| 726314.50 | 303 | 726383.30 | 321 | 726623.30 | 303 | 726789.30 | 311 |
| 726314.60 | 303 | 726383.60 | 321 | 726623.50 | 303 | 726802.25 | 300 |
| 726316.25 | 303 | 726400.25 | 308 | 726623.60 | 303 | 726802.30 | 300 |
| 726316.30 | 303 | 726400.50 | 308 | 726628.25 | 303 | 726802.50 | 300 |
| 726316.50 | 303 | 726410.10 | 308, 329 | 726628.30 | 303 | 726802.60 | 300 |
| 726316.60 | 303 | 726410.20 | 308, 329 | 726628.50 | 303 | 726805.25 | 300 |
| 726318.10 | 312 | 726420.30 | 308 | 726628.60 | 303 | 726805.30 | 300 |
| 726318.15 | 312 | 726420.60 | 308 | 726630.30 | 313 | 726805.50 | 300 |
| 726318.25 | 312 | 726421.30 | 308 | 726630.60 | 313 | 726805.60 | 300 |
| 726318.30 | 312 | 726440.30 | 308 | 726631.30 | 313 | 726807.25 | 303 |
| 726318.50 | 312 | 726440.60 | 308 | 726631.60 | 313 | 726807.30 | 303 |
| 726318.60 | 312 | 726441.30 | 308 | 726632.30 | 313 | 726807.50 | 303 |
| 726320.25 | 312 | 726441.60 | 308 | 726632.60 | 313 | 726807.60 | 303 |

Artikelnummernverzeichnis

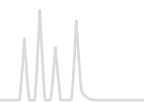


| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-----------|----------|-----------|-------|------------|-------|------------|-------|
| 726809.25 | 303 | 726929.30 | 312 | 728037.20 | 216 | 729037 | 86 |
| 726809.30 | 303 | 726929.50 | 312 | 728037.30 | 216 | 729039 | 85 |
| 726809.50 | 303 | 726929.60 | 312 | 728037.40 | 216 | 729039.400 | 85 |
| 726809.60 | 303 | 726931.10 | 300 | 728037.46 | 216 | 729043 | 90 |
| 726821.25 | 300 | 726931.25 | 300 | 728038.20 | 216 | 729044 | 90 |
| 726821.30 | 300 | 726931.30 | 300 | 728038.30 | 216 | 729048 | 89 |
| 726821.50 | 300 | 726931.50 | 300 | 728038.40 | 216 | 729049 | 89 |
| 726821.60 | 300 | 726934.15 | 303 | 728038.46 | 216 | 729050 | 85 |
| 726824.25 | 312 | 726934.25 | 303 | 728039.46 | 216 | 729050.400 | 85 |
| 726824.30 | 312 | 726934.30 | 303 | 728051.30 | 216 | 729051 | 85 |
| 726824.50 | 312 | 726934.50 | 303 | 728051.40 | 216 | 729051.400 | 85 |
| 726824.60 | 312 | 726965.30 | 312 | 728052.30 | 216 | 729054 | 88 |
| 726832.25 | 300 | 727400 | 79 | 728052.40 | 216 | 729055 | 88 |
| 726834.12 | 300 | 727401 | 79 | 728053.30 | 216 | 729100 | 91 |
| 726834.25 | 300 | 727402 | 79 | 728053.40 | 216 | 729101 | 91 |
| 726834.50 | 300 | 727403 | 79 | 728054.30 | 216 | 729102 | 91 |
| 726837.12 | 300 | 727404 | 79 | 728054.40 | 216 | 729204 | 88 |
| 726837.25 | 300 | 727405 | 79 | 728055.30 | 216 | 729204.400 | 88 |
| 726837.50 | 300 | 727406 | 79 | 728055.40 | 216 | 729205 | 87 |
| 726839.50 | 300 | 727407 | 79 | 728777.20 | 241 | 729205.400 | 87 |
| 726841.25 | 312 | 727420 | 79 | 728777.30 | 241 | 729206 | 88 |
| 726841.50 | 312 | 727421 | 79 | 728778.20 | 241 | 729206.400 | 88 |
| 726846.10 | 303, 329 | 727422 | 79 | 728778.30 | 241 | 729207 | 87 |
| 726848.10 | 315, 329 | 727423 | 79 | 729004 | 88 | 729207.400 | 87 |
| 726854.25 | 303 | 727424 | 79 | 729004.400 | 88 | 729208 | 87 |
| 726857.25 | 303 | 727450 | 79 | 729006 | 88 | 729209 | 87 |
| 726857.50 | 303 | 727451 | 79 | 729006.400 | 88 | 729212 | 89 |
| 726860.25 | 303 | 728025.20 | 216 | 729007 | 87 | 729212.400 | 89 |
| 726860.50 | 303 | 728025.30 | 216 | 729007.400 | 87 | 729213 | 89 |
| 726863.25 | 303 | 728025.40 | 216 | 729008 | 87 | 729213.400 | 89 |
| 726863.50 | 303 | 728025.46 | 216 | 729009 | 87 | 729218 | 90 |
| 726871.15 | 317 | 728026.20 | 216 | 729010 | 89 | 729218.400 | 90 |
| 726871.25 | 317 | 728026.30 | 216 | 729011 | 89 | 729219 | 90 |
| 726871.30 | 317 | 728026.40 | 216 | 729012 | 89 | 729219.400 | 90 |
| 726871.50 | 317 | 728026.46 | 216 | 729012.400 | 89 | 729220 | 86 |
| 726871.60 | 317 | 728027.46 | 216 | 729013 | 89 | 729220.400 | 86 |
| 726874.30 | 317 | 728028.20 | 216 | 729013.400 | 89 | 729221 | 86 |
| 726874.50 | 317 | 728028.30 | 216 | 729014 | 87 | 729221.400 | 86 |
| 726874.60 | 317 | 728028.40 | 216 | 729015 | 87 | 729222 | 86 |
| 726877.15 | 317 | 728028.46 | 216 | 729020 | 86 | 729223 | 86 |
| 726877.30 | 317 | 728029.20 | 216 | 729020.400 | 86 | 729226 | 88 |
| 726877.50 | 317 | 728029.30 | 216 | 729021 | 86 | 729226.400 | 88 |
| 726877.60 | 317 | 728029.40 | 216 | 729021.400 | 86 | 729227 | 88 |
| 726880.25 | 317 | 728029.46 | 216 | 729022 | 86 | 729227.400 | 88 |
| 726880.30 | 317 | 728030.46 | 216 | 729023 | 86 | 729228 | 90 |
| 726880.50 | 317 | 728031.20 | 216 | 729024 | 88 | 729228.400 | 90 |
| 726880.60 | 317 | 728031.30 | 216 | 729025 | 88 | 729229 | 86 |
| 726900.30 | 335 | 728031.40 | 216 | 729026 | 88 | 729229.400 | 86 |
| 726903.10 | 335 | 728031.46 | 216 | 729026.400 | 88 | 729230 | 86 |
| 726905.30 | 335 | 728032.20 | 216 | 729027 | 88 | 729230.400 | 86 |
| 726911.25 | 303 | 728032.30 | 216 | 729027.400 | 88 | 729231 | 86 |
| 726911.30 | 303 | 728032.40 | 216 | 729028 | 90 | 729231.400 | 86 |
| 726911.50 | 303 | 728032.46 | 216 | 729028.400 | 90 | 729234 | 90 |
| 726911.60 | 303 | 728033.46 | 216 | 729030 | 86 | 729236 | 86 |
| 726916.10 | 303 | 728034.20 | 216 | 729030.400 | 86 | 729237 | 86 |
| 726916.25 | 303 | 728034.30 | 216 | 729031 | 86 | 729240 | 89 |
| 726916.30 | 303 | 728034.40 | 216 | 729031.400 | 86 | 729240.400 | 89 |
| 726916.50 | 303 | 728034.46 | 216 | 729032 | 85 | 729241 | 89 |
| 726926.10 | 300 | 728035.20 | 216 | 729032.400 | 85 | 729241.400 | 89 |
| 726926.25 | 300 | 728035.30 | 216 | 729033 | 85 | 729242 | 89 |
| 726926.30 | 300 | 728035.40 | 216 | 729033.400 | 85 | 729242.400 | 89 |
| 726926.50 | 300 | 728035.46 | 216 | 729034 | 90 | 729243 | 90 |
| 726929.25 | 312 | 728036.46 | 216 | 729036 | 86 | 729244 | 90 |

Artikelnummernverzeichnis

| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|------------|-------|------------|--------|------------|-------|-------------|-------|
| 729245 | 87 | 730049 | 27 | 730126 | 45 | 730212 | 46 |
| 729245.400 | 87 | 730049P45 | 27 | 730127 | 45 | 730214 | 40 |
| 729246 | 87 | 730051 | 42 | 730130 | 35 | 730214G | 40 |
| 729246.400 | 87 | 730053 | 42 | 730132 | 56 | 730214MPS | 69 |
| 729247 | 87 | 730061 | 42 | 730132.250 | 56 | 730217 | 40 |
| 729247.400 | 87 | 730063 | 42 | 730134 | 37 | 730221 | 38 |
| 729248 | 89 | 730068.320 | 93 | 730135 | 53 | 730225 | 37 |
| 729249 | 89 | 730068.345 | 93 | 730135.250 | 53 | 730227 | 37 |
| 729254 | 88 | 730068.620 | 93 | 730135G | 53 | 730230 | 68 |
| 729255 | 88 | 730068.645 | 93 | 730139 | 44 | 730233 | 67 |
| 729256 | 87 | 730070 | 40 | 730139G | 44 | 730235 | 56 |
| 729257 | 87 | 730070G | 40 | 730141 | 34 | 730238 | 45 |
| 729258 | 91 | 730071 | 40 | 730149 | 55 | 730238G | 45 |
| 730001 | 35 | 730071ASP | 69 | 730149.250 | 55 | 730239 | 45 |
| 730002 | 35 | 730072 | 40 | 730149G | 55 | 730239G | 45 |
| 730003 | 35 | 730073 | 40 | 730150 | 66 | 730243 | 67 |
| 730003.250 | 35 | 730073.250 | 40 | 730151 | 66 | 730249 | 54 |
| 730003G | 35 | 730073ASP | 69 | 730152 | 67 | 730249G | 54 |
| 730004 | 35 | 730073G | 40 | 730153 | 67 | 730249G.250 | 54 |
| 730004.250 | 35 | 730073MPS | 69 | 730154 | 67 | 730250 | 44 |
| 730004G | 35 | 730075 | 40 | 730157 | 67 | 730259 | 34 |
| 730005 | 35 | 730075.250 | 40 | 730158 | 68 | 730261 | 35 |
| 730005.250 | 35 | 730075ASP | 69 | 730159 | 68 | 730269 | 34 |
| 730005G | 35 | 730075G | 40 | 730160 | 68 | 730275 | 46 |
| 730007 | 45 | 730075MPS | 69 | 730161 | 68 | 730280 | 32 |
| 730008 | 35 | 730076 | 46 | 730162 | 68 | 730288 | 20 |
| 730009 | 35 | 730077 | 46 | 730163 | 68 | 730294 | 36 |
| 730010 | 34 | 730077.250 | 46 | 730164 | 68 | 730295 | 36 |
| 730011 | 34 | 730078 | 47 | 730165 | 61 | 730296 | 36 |
| 730011ASP | 69 | 730079 | 47 | 730166 | 52 | 730296G | 36 |
| 730011MPS | 69 | 730079.250 | 47 | 730166G | 52 | 730297 | 36 |
| 730012 | 34 | 730081 | 45 | 730167 | 61 | 730297G | 36 |
| 730012G | 34 | 730082 | 45 | 730168 | 49 | 730298 | 36 |
| 730012MPS | 69 | 730082.250 | 45 | 730168.250 | 49 | 730298G | 36 |
| 730013 | 34 | 730082G | 45 | 730169 | 38 | 730299 | 36 |
| 730013.250 | 34 | 730083 | 39 | 730171 | 68 | 730299G | 36 |
| 730013ASP | 69 | 730084 | 39 | 730172 | 68 | 730300 | 36 |
| 730013G | 34 | 730085 | 57 | 730173 | 66 | 730300G | 36 |
| 730013MPS | 69 | 730085.250 | 57 | 730174 | 66 | 730301 | 36 |
| 730014 | 34 | 730085G | 57 | 730175 | 66 | 730302 | 36 |
| 730014.250 | 34 | 730100.4 | 68 | 730176 | 66 | 730310 | 33 |
| 730014G | 34 | 730101 | 68 | 730177 | 66 | 730315 | 51 |
| 730015 | 34 | 730102 | 68 | 730178 | 66 | 730322 | 47 |
| 730015.250 | 34 | 730103 | 68 | 730179 | 67 | 730323 | 47 |
| 730015ASP | 69 | 730104.4 | 68 | 730180 | 41 | 730344 | 33 |
| 730015G | 34 | 730105 | 68 | 730180G | 41 | 730349 | 20 |
| 730016 | 34 | 730106 | 67 | 730183.12 | 67 | 730350.4 | 68 |
| 730017 | 44 | 730107 | 40 | 730184.12 | 67 | 730351 | 68 |
| 730018 | 34 | 730107.250 | 40 | 730185 | 67 | 730355 | 68 |
| 730020 | 44 | 730107G | 40 | 730187 | 67 | 730356 | 68 |
| 730020G | 44 | 730108 | 32 | 730188 | 67 | 730360 | 66 |
| 730021 | 37 | 730108.250 | 32 | 730189.1 | 67 | 730365 | 66 |
| 730022 | 37 | 730108G | 32 | 730189.12 | 67 | 730366 | 67 |
| 730023 | 37 | 730109 | 55 | 730191 | 68 | 730376 | 33 |
| 730024 | 37 | 730111 | 32, 52 | 730192 | 68 | 730377 | 33 |
| 730024G | 37 | 730111G | 32 | 730194 | 67 | 730378 | 33 |
| 730026 | 68 | 730112 | 53 | 730197 | 20 | 730380 | 68 |
| 730028 | 35 | 730117 | 32 | 730199 | 20 | 730381 | 68 |
| 730031 | 41 | 730118 | 32 | 730205 | 20 | 730382 | 68 |
| 730033 | 41 | 730118G | 32 | 730206 | 20 | 730384 | 45 |
| 730033.250 | 41 | 730119 | 32 | 730207 | 20 | 730385 | 68 |
| 730033G | 41 | 730119.AOX | 52 | 730208 | 20 | 730386 | 67 |
| 730034 | 68 | 730125 | 57 | 730209 | 20 | 730387 | 67 |

Artikelnummernverzeichnis

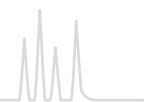


| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-------------|-------|--------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| 730388 | 68 | 730570.320 | 93 | 730681 | 49 | 730798 | 78 |
| 730389 | 68 | 730570.345 | 93 | 730682 | 49 | 730880 | 77 |
| 730394 | 33 | 730570.620 | 93 | 730683 | 50 | 730881 | 77 |
| 730396 | 33 | 730570.645 | 93 | 730684 | 49 | 730884 | 77 |
| 730400 | 35 | 730578.320 | 93 | 730685 | 50 | 730885 | 77 |
| 730402 | 35 | 730578.345 | 93 | 730686 | 50 | 730886 | 77 |
| 730403 | 35 | 730578.620 | 93 | 730690 | 33 | 730887 | 77 |
| 730404 | 34 | 730578.645 | 93 | 730692 | 33 | 730888 | 77 |
| 730405 | 34 | 730579.320 | 93 | 730693 | 33 | 730890 | 77 |
| 730406 | 40 | 730579.345 | 93 | 730703 | 62 | 730891 | 77 |
| 730409 | 38 | 730579.620 | 93 | 730710 | 63 | 730892 | 77 |
| 730410 | 38 | 730579.645 | 93 | 730712 | 63 | 730915 | 77 |
| 730411 | 39 | 730585 | 65 | 730714 | 63 | 730931 | 26 |
| 730413 | 41 | 730586 | 65 | 730716 | 63 | 730931.250 | 26 |
| 730417 | 42 | 730593 | 43 | 730718 | 63 | 730931MPS | 69 |
| 730418 | 42 | 730594 | 43 | 730720 | 63 | 730931P45 | 26 |
| 730420 | 42 | 730595.500 | 65 | 730722 | 63 | 730934 | 26 |
| 730421 | 42 | 730595.1000 | 65 | 730723 | 20 | 730934P45 | 26 |
| 730425 | 46 | 730595.5000 | 65 | 730724 | 63 | 730935 | 26 |
| 730426 | 47 | 730595.50000 | 65 | 730726 | 20 | 730935MPS | 69 |
| 730429 | 44 | 730596 | 43 | 730727 | 28 | 730935P45 | 26 |
| 730442 | 38 | 730601 | 37 | 730727P45 | 28 | 730936 | 26 |
| 730443 | 38 | 730602 | 35 | 730728 | 30 | 730936P45 | 26 |
| 730444 | 38 | 730603 | 41 | 730728P45 | 30 | 730937 | 26 |
| 730446 | 44 | 730605 | 42 | 730729 | 30 | 730938 | 26 |
| 730447 | 44 | 730606 | 39 | 730729P45 | 30 | 730938.250 | 26 |
| 730452 | 44 | 730607 | 42 | 730730 | 63 | 730939 | 26 |
| 730453 | 44 | 730608 | 40 | 730731 | 29 | 730939.250 | 26 |
| 730455 | 44 | 730609 | 46 | 730731P45 | 29 | 730939MPS | 69 |
| 730457 | 45 | 730610 | 47 | 730732 | 63 | 730940 | 26 |
| 730460 | 48 | 730611 | 34 | 730733 | 29 | 730941 | 26 |
| 730462 | 48 | 730612 | 35 | 730733P45 | 29 | 730950 | 28 |
| 730464 | 48 | 730613 | 34 | 730734 | 63 | 730950P45 | 28 |
| 730466 | 44 | 730615 | 32 | 730735 | 29 | 730951 | 28 |
| 730467 | 44 | 730616 | 52 | 730735P45 | 29 | 730951P45 | 28 |
| 730473 | 40 | 730618 | 53 | 730736 | 63 | 730952 | 27 |
| 730474 | 68 | 730618G | 53 | 730737 | 29 | 730952P45 | 27 |
| 730475 | 68 | 730619 | 55 | 730738 | 63 | 730953 | 27 |
| 730482 | 48 | 730620 | 53 | 730739 | 29 | 730954 | 28 |
| 730483 | 48 | 730620G | 53 | 730739P45 | 29 | 730955 | 27 |
| 730484 | 48 | 730622 | 45 | 730740 | 63 | 730956 | 27 |
| 730487 | 65 | 730626 | 41 | 730741 | 29 | 730956P45 | 27 |
| 730487.250 | 65 | 730626G | 41 | 730742 | 63 | 730957 | 27 |
| 730489 | 65 | 730628 | 36 | 730743 | 29 | 730958 | 28 |
| 730490 | 20 | 730629 | 48 | 730744 | 30 | 730966 | 28 |
| 730491 | 20 | 730630 | 48 | 730745 | 30 | 730968 | 28 |
| 730494 | 20 | 730631 | 38 | 730747 | 30 | 730968P45 | 28 |
| 730496 | 20 | 730640 | 44 | 730747P45 | 30 | 730969 | 27 |
| 730501 | 65 | 730641 | 44 | 730748 | 30 | 730969P45 | 27 |
| 730502 | 65 | 730642 | 44 | 730748P45 | 30 | 730970 | 60 |
| 730505 | 65 | 730643 | 43 | 730749 | 30 | 730971 | 60 |
| 730506 | 65 | 730648 | 60 | 730751 | 31 | 730972 | 60 |
| 730507 | 65 | 730651 | 37 | 730752 | 31 | 730973 | 60 |
| 730507.100 | 65 | 730652 | 38 | 730753 | 31 | 730974 | 60 |
| 730508 | 65 | 730653 | 60 | 730754 | 31 | 730975 | 60 |
| 730509 | 65 | 730653.20 | 60 | 730754.250 | 31 | 730990 | 67 |
| 730517.3100 | 93 | 730657 | 60 | 730755 | 31 | 730996.2 | 60 |
| 730517.6100 | 93 | 730658 | 60 | 730755.250 | 31 | 731730 | 36 |
| 730533 | 61 | 730660 | 45 | 730756 | 31 | 731731 | 36 |
| 730561 | 60 | 730661 | 31 | 730757 | 31 | 731732 | 36 |
| 730562 | 60 | 730666 | 77 | 730758 | 31 | 731740 | 37 |
| 730564 | 67 | 730667 | 77 | 730759 | 31 | 731741 | 37 |
| 730566 | 68 | 730680 | 50 | 730765 | 33 | 731755 | 27 |

Artikelnummernverzeichnis

| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|--------|-------|----------|-------|-------------|---------------|-------------|--------|
| 731756 | 27 | 732033 | 41 | 732987FE | 76 | 738520.100M | 31 |
| 731757 | 27 | 732072 | 40 | 733110.25 | 339 | 738530.010M | 26 |
| 731768 | 28 | 732073 | 40 | 733110.50 | 339 | 738530.025M | 26 |
| 731769 | 28 | 732083 | 46 | 733111.10 | 329, 339 | 738530.050M | 26 |
| 731770 | 28 | 732088 | 47 | 733299.25 | 339 | 738530.100M | 26 |
| 731771 | 30 | 732091 | 44 | 733299.50 | 339 | 738630.M | 71, 93 |
| 731772 | 30 | 732108 | 32 | 733442.50 | 339 | 738637 | 71 |
| 731773 | 30 | 732130 | 26 | 733551.25 | 339 | 738638 | 71 |
| 731774 | 29 | 732131 | 26 | 735111 | 110, 130 | 738639.M | 71 |
| 731775 | 29 | 732132 | 26 | 735113 | 114, 130 | 738645 | 71 |
| 731776 | 29 | 732168 | 49 | 735120 | 123, 130 | 738650.5 | 71 |
| 731801 | 35 | 732205 | 44 | 735126 | 99, 130 | 738651 | 71 |
| 731802 | 35 | 732210 | 44 | 735132 | 123, 130 | 738652 | 71 |
| 731803 | 35 | 732295 | 36 | 735133 | 114, 130 | 738655.2M | 93 |
| 731804 | 34 | 732472 | 31 | 735208 | 99, 130 | 738655.M | 93 |
| 731805 | 34 | 732482 | 48 | 735211 | 110, 130 | 738656.M | 93 |
| 731806 | 34 | 732500 | 68 | 735220 | 123, 130 | 738657.M | 93 |
| 731808 | 37 | 732501 | 68 | 735311 | 110, 130 | 738658.M | 93 |
| 731813 | 41 | 732681 | 50 | 735320 | 123, 130 | 738659.M | 93 |
| 731828 | 40 | 732800 | 75 | 735408 | 99, 130 | 738660.M | 93 |
| 731829 | 40 | 732801 | 75 | 735500 | 110, 131 | 738661.M | 93 |
| 731830 | 40 | 732802 | 75 | 735501 | 110, 131 | 738662.M | 93 |
| 731831 | 46 | 732803 | 75 | 735511 | 110, 131 | 738663.M | 93 |
| 731832 | 46 | 732804 | 75 | 735520 | 123, 131 | 738680.100M | 50 |
| 731833 | 46 | 732805 | 75 | 735611 | 110, 131 | 738702.030M | 62 |
| 731834 | 47 | 732806 | 75 | 735620 | 123, 131 | 738770.M | 93 |
| 731835 | 47 | 732807 | 75 | 735700 | 110, 123, 131 | 738771.M | 93 |
| 731836 | 47 | 732808 | 75 | | | 760001.20 | 175 |
| 731839 | 32 | 732809 | 75 | 735711 | 110, 131 | 760001.30 | 175 |
| 731840 | 32 | 732810 | 75 | 735720 | 123, 131 | 760001.40 | 175 |
| 731841 | 32 | 732811 | 75 | 735811 | 110, 131 | 760001.46 | 175 |
| 731844 | 44 | 732812 | 75 | 735820 | 123, 131 | 760002.20 | 175 |
| 731845 | 44 | 732813 | 75 | 735911 | 110, 130 | 760002.30 | 175 |
| 731848 | 45 | 732814 | 75 | 735911.20 | 110, 123, 130 | 760002.40 | 175 |
| 731849 | 45 | 732815 | 75 | | | 760002.46 | 175 |
| 731851 | 45 | 732816 | 75 | 735913 | 114, 130 | 760004.20 | 175 |
| 731852 | 62 | 732817 | 75 | 735920 | 123, 130 | 760004.30 | 175 |
| 731853 | 62 | 732818 | 75 | 736400.40 | 229 | 760004.40 | 175 |
| 731854 | 62 | 732819 | 75 | 736596.40 | 229 | 760004.46 | 175 |
| 731860 | 33 | 732903 | 78 | 736597.100 | 229 | 760007.40 | 182 |
| 731861 | 33 | 732960 | 76 | 736598 | 229 | 760007.46 | 182 |
| 731862 | 33 | 732961 | 76 | 736599.100 | 229 | 760008.20 | 175 |
| 731863 | 33 | 732962 | 76 | 736601 | 229 | 760008.30 | 175 |
| 731865 | 33 | 732963 | 76 | 736602.100 | 229 | 760008.40 | 175 |
| 731866 | 33 | 732964 | 76 | 738001.025M | 35 | 760008.46 | 175 |
| 731867 | 33 | 732965 | 76 | 738001.100M | 35 | 760012.46 | 182 |
| 731868 | 33 | 732966 | 76 | 738011.025M | 34 | 760013.20 | 175 |
| 731870 | 33 | 732967 | 76 | 738011.050M | 34 | 760013.30 | 175 |
| 731871 | 33 | 732980 | 76 | 738011.100M | 34 | 760013.40 | 175 |
| 731875 | 33 | 732980FE | 76 | 738021.100M | 37 | 760013.46 | 175 |
| 731877 | 33 | 732981 | 76 | 738031.100M | 41 | 760023.46 | 182 |
| 731883 | 20 | 732981FE | 76 | 738071.100M | 40 | 760035.46 | 175 |
| 731884 | 20 | 732982 | 76 | 738101.100M | 47 | 760046.46 | 174 |
| 731885 | 20 | 732982FE | 76 | 738111.100M | 32 | 760050.20 | 174 |
| 731886 | 20 | 732983 | 76 | 738131.150M | 65 | 760050.30 | 174 |
| 731888 | 20 | 732983FE | 76 | 738141.100M | 46 | 760050.40 | 174 |
| 731909 | 33 | 732984 | 76 | 738161.100M | 49 | 760050.46 | 174 |
| 732002 | 35 | 732984FE | 76 | 738251.100M | 44 | 760051.20 | 174 |
| 732012 | 34 | 732985 | 76 | 738252.100M | 44 | 760051.30 | 174 |
| 732013 | 34 | 732985FE | 76 | 738253.100M | 44 | 760051.40 | 174 |
| 732019 | 68 | 732986 | 76 | 738294.100M | 36 | 760051.46 | 174 |
| 732020 | 68 | 732986FE | 76 | 738520.025M | 31 | 760052.20 | 174 |
| 732023 | 37 | 732987 | 76 | 738520.050M | 31 | 760052.30 | 174 |

Artikelnummernverzeichnis

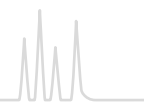


| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| 760052.40 | 174 | 760100.20 | 154 | 760194.46 | 232 | 760274.20 | 161 |
| 760052.46 | 174 | 760100.30 | 154 | 760195.20 | 232 | 760275.20 | 161 |
| 760053.20 | 174 | 760100.40 | 154 | 760195.30 | 232 | 760301.20 | 171 |
| 760053.30 | 174 | 760100.46 | 154 | 760195.40 | 232 | 760301.30 | 171 |
| 760053.40 | 174 | 760101.20 | 154 | 760195.46 | 232 | 760301.40 | 171 |
| 760053.46 | 174 | 760101.30 | 154 | 760196.20 | 232 | 760301.46 | 171 |
| 760054.20 | 174 | 760101.40 | 154 | 760196.30 | 232 | 760304.20 | 171 |
| 760054.30 | 174 | 760101.46 | 154 | 760196.40 | 232 | 760305.20 | 171 |
| 760054.40 | 174 | 760102.20 | 154 | 760196.46 | 232 | 760305.30 | 171 |
| 760054.46 | 174 | 760102.30 | 154 | 760200.20 | 161 | 760305.40 | 171 |
| 760059.20 | 175 | 760102.40 | 154 | 760200.30 | 161 | 760305.46 | 171 |
| 760059.30 | 175 | 760102.46 | 154 | 760200.40 | 161 | 760306.20 | 171 |
| 760059.40 | 175 | 760103.20 | 154 | 760200.46 | 161 | 760306.30 | 171 |
| 760059.46 | 175 | 760103.30 | 154 | 760201.20 | 161 | 760306.40 | 171 |
| 760060.20 | 175 | 760103.40 | 154 | 760201.30 | 161 | 760306.46 | 171 |
| 760060.30 | 175 | 760103.46 | 154 | 760201.40 | 161 | 760308.20 | 171 |
| 760060.40 | 175 | 760104.20 | 154 | 760201.46 | 161 | 760311.20 | 172 |
| 760060.46 | 175 | 760104.30 | 154 | 760202.20 | 161 | 760311.30 | 172 |
| 760061.46 | 175 | 760104.40 | 154 | 760202.30 | 161 | 760311.40 | 172 |
| 760062.20 | 175 | 760104.46 | 154 | 760202.40 | 161 | 760311.46 | 172 |
| 760062.30 | 175 | 760106.46 | 154 | 760202.46 | 161 | 760312.46 | 172 |
| 760062.40 | 175 | 760149.40 | 179 | 760203.20 | 161 | 760313.20 | 172 |
| 760062.46 | 175 | 760149.46 | 179 | 760203.30 | 161 | 760313.30 | 172 |
| 760063.20 | 175 | 760150.40 | 179 | 760203.40 | 161 | 760313.40 | 172 |
| 760063.30 | 175 | 760150.46 | 179 | 760203.46 | 161 | 760313.46 | 172 |
| 760063.40 | 175 | 760151.40 | 179 | 760204.20 | 161 | 760314.20 | 172 |
| 760063.46 | 175 | 760151.46 | 179 | 760204.30 | 161 | 760314.30 | 172 |
| 760064.46 | 175 | 760152.40 | 179 | 760204.40 | 161 | 760314.40 | 172 |
| 760071.20 | 154 | 760152.46 | 179 | 760204.46 | 161 | 760314.46 | 172 |
| 760075.20 | 154 | 760153.40 | 179 | 760205.46 | 161 | 760315.20 | 172 |
| 760076.20 | 154 | 760153.46 | 179 | 760259.46 | 161 | 760315.30 | 172 |
| 760076.30 | 154 | 760154.46 | 179 | 760260.20 | 161 | 760315.40 | 172 |
| 760076.40 | 154 | 760156.40 | 179 | 760260.30 | 161 | 760315.46 | 172 |
| 760076.46 | 154 | 760156.46 | 179 | 760260.40 | 161 | 760316.20 | 172 |
| 760078.20 | 154 | 760157.20 | 179 | 760260.46 | 161 | 760316.30 | 172 |
| 760078.30 | 154 | 760157.30 | 179 | 760261.20 | 161 | 760316.40 | 172 |
| 760078.40 | 154 | 760159.20 | 179 | 760261.30 | 161 | 760316.46 | 172 |
| 760078.46 | 154 | 760170.46 | 182 | 760261.40 | 161 | 760321.20 | 171 |
| 760079.20 | 154 | 760172.46 | 182 | 760261.46 | 161 | 760321.30 | 171 |
| 760079.30 | 154 | 760173.46 | 182 | 760262.20 | 161 | 760321.40 | 171 |
| 760079.40 | 154 | 760183.20 | 232 | 760262.30 | 161 | 760321.46 | 171 |
| 760079.46 | 154 | 760183.30 | 232 | 760262.40 | 161 | 760322.46 | 171 |
| 760080.20 | 154 | 760183.40 | 232 | 760262.46 | 161 | 760323.20 | 171 |
| 760080.30 | 154 | 760183.46 | 232 | 760263.20 | 161 | 760323.30 | 171 |
| 760080.40 | 154 | 760184.20 | 232 | 760263.30 | 161 | 760323.40 | 171 |
| 760080.46 | 154 | 760184.30 | 232 | 760263.40 | 161 | 760323.46 | 171 |
| 760081.20 | 154 | 760184.40 | 232 | 760263.46 | 161 | 760324.20 | 171 |
| 760081.30 | 154 | 760184.46 | 232 | 760264.20 | 161 | 760324.30 | 171 |
| 760081.40 | 154 | 760185.20 | 232 | 760264.30 | 161 | 760324.40 | 171 |
| 760081.46 | 154 | 760185.30 | 232 | 760264.40 | 161 | 760324.46 | 171 |
| 760082.20 | 154 | 760185.40 | 232 | 760264.46 | 161 | 760325.20 | 171 |
| 760082.30 | 154 | 760185.46 | 232 | 760271.20 | 161 | 760325.30 | 171 |
| 760082.40 | 154 | 760186.20 | 232 | 760271.30 | 161 | 760325.40 | 171 |
| 760082.46 | 154 | 760186.30 | 232 | 760271.40 | 161 | 760325.46 | 171 |
| 760083.20 | 154 | 760186.40 | 232 | 760271.46 | 161 | 760326.20 | 171 |
| 760083.30 | 154 | 760186.46 | 232 | 760272.20 | 161 | 760326.30 | 171 |
| 760083.40 | 154 | 760193.20 | 232 | 760272.30 | 161 | 760326.40 | 171 |
| 760083.46 | 154 | 760193.30 | 232 | 760272.40 | 161 | 760326.46 | 171 |
| 760084.20 | 154 | 760193.40 | 232 | 760272.46 | 161 | 760396.20 | 159 |
| 760084.30 | 154 | 760193.46 | 232 | 760273.20 | 161 | 760397.46 | 159 |
| 760084.40 | 154 | 760194.20 | 232 | 760273.30 | 161 | 760400.20 | 159 |
| 760084.46 | 154 | 760194.30 | 232 | 760273.40 | 161 | 760400.30 | 159 |
| 760086.46 | 154 | 760194.40 | 232 | 760273.46 | 161 | 760400.40 | 159 |

Artikelnummernverzeichnis

| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| 760400.46 | 159 | 760436.46 | 167 | 760476.20 | 163 | 760533.20 | 177 |
| 760401.20 | 159 | 760438.20 | 167 | 760476.30 | 163 | 760533.30 | 177 |
| 760401.30 | 159 | 760443.20 | 167 | 760476.40 | 163 | 760533.40 | 177 |
| 760401.40 | 159 | 760443.30 | 167 | 760476.46 | 163 | 760533.46 | 177 |
| 760401.46 | 159 | 760443.40 | 167 | 760477.20 | 163 | 760534.20 | 177 |
| 760402.20 | 159 | 760443.46 | 167 | 760477.30 | 163 | 760534.30 | 177 |
| 760402.30 | 159 | 760445.46 | 167 | 760477.40 | 163 | 760534.40 | 177 |
| 760402.40 | 159 | 760446.20 | 167 | 760477.46 | 163 | 760534.46 | 177 |
| 760402.46 | 159 | 760446.30 | 167 | 760478.20 | 163 | 760550.20 | 177 |
| 760403.20 | 159 | 760446.40 | 167 | 760478.30 | 163 | 760550.30 | 177 |
| 760403.30 | 159 | 760446.46 | 167 | 760478.40 | 163 | 760550.40 | 177 |
| 760403.40 | 159 | 760447.20 | 167 | 760478.46 | 163 | 760550.46 | 177 |
| 760403.46 | 159 | 760447.30 | 167 | 760479.20 | 163 | 760551.20 | 177 |
| 760404.20 | 159 | 760447.40 | 167 | 760479.30 | 163 | 760551.30 | 177 |
| 760404.30 | 159 | 760447.46 | 167 | 760479.40 | 163 | 760551.40 | 177 |
| 760404.40 | 159 | 760448.20 | 167 | 760479.46 | 163 | 760551.46 | 177 |
| 760404.46 | 159 | 760448.30 | 167 | 760483.20 | 163 | 760552.20 | 177 |
| 760405.20 | 159 | 760448.40 | 167 | 760483.30 | 163 | 760552.30 | 177 |
| 760405.30 | 159 | 760448.46 | 167 | 760483.40 | 163 | 760552.40 | 177 |
| 760405.40 | 159 | 760449.20 | 167 | 760483.46 | 163 | 760552.46 | 177 |
| 760405.46 | 159 | 760449.30 | 167 | 760485.46 | 163 | 760553.20 | 177 |
| 760406.20 | 159 | 760449.40 | 167 | 760486.20 | 163 | 760553.30 | 177 |
| 760406.30 | 159 | 760449.46 | 167 | 760486.30 | 163 | 760553.40 | 177 |
| 760406.40 | 159 | 760453.20 | 167 | 760486.40 | 163 | 760553.46 | 177 |
| 760406.46 | 159 | 760453.30 | 167 | 760486.46 | 163 | 760554.20 | 177 |
| 760407.20 | 159 | 760453.40 | 167 | 760487.20 | 163 | 760554.30 | 177 |
| 760407.30 | 159 | 760453.46 | 167 | 760487.30 | 163 | 760554.40 | 177 |
| 760407.40 | 159 | 760455.46 | 167 | 760487.40 | 163 | 760554.46 | 177 |
| 760407.46 | 159 | 760456.20 | 167 | 760487.46 | 163 | 760561.20 | 165 |
| 760409.20 | 159 | 760456.30 | 167 | 760488.20 | 163 | 760561.30 | 165 |
| 760410.20 | 159 | 760456.40 | 167 | 760488.30 | 163 | 760561.40 | 165 |
| 760410.30 | 159 | 760456.46 | 167 | 760488.40 | 163 | 760561.46 | 165 |
| 760410.40 | 159 | 760457.20 | 167 | 760488.46 | 163 | 760563.20 | 165 |
| 760410.46 | 159 | 760457.30 | 167 | 760489.20 | 163 | 760563.30 | 165 |
| 760412.20 | 159 | 760457.40 | 167 | 760489.30 | 163 | 760563.40 | 165 |
| 760412.30 | 159 | 760457.46 | 167 | 760489.40 | 163 | 760563.46 | 165 |
| 760412.40 | 159 | 760458.20 | 167 | 760489.46 | 163 | 760565.20 | 165 |
| 760412.46 | 159 | 760458.30 | 167 | 760521.20 | 177 | 760566.20 | 165 |
| 760413.20 | 159 | 760458.40 | 167 | 760521.30 | 177 | 760566.30 | 165 |
| 760413.30 | 159 | 760458.46 | 167 | 760521.40 | 177 | 760566.40 | 165 |
| 760413.40 | 159 | 760459.20 | 167 | 760521.46 | 177 | 760566.46 | 165 |
| 760413.46 | 159 | 760459.30 | 167 | 760523.20 | 177 | 760568.20 | 165 |
| 760414.20 | 159 | 760459.40 | 167 | 760523.30 | 177 | 760573.20 | 165 |
| 760414.30 | 159 | 760459.46 | 167 | 760523.40 | 177 | 760573.30 | 165 |
| 760414.40 | 159 | 760461.20 | 163 | 760523.46 | 177 | 760573.40 | 165 |
| 760414.46 | 159 | 760461.30 | 163 | 760525.20 | 177 | 760573.46 | 165 |
| 760415.20 | 159 | 760461.40 | 163 | 760526.20 | 177 | 760575.46 | 165 |
| 760415.30 | 159 | 760461.46 | 163 | 760526.30 | 177 | 760576.20 | 165 |
| 760415.40 | 159 | 760463.20 | 163 | 760526.40 | 177 | 760576.30 | 165 |
| 760415.46 | 159 | 760463.30 | 163 | 760526.46 | 177 | 760576.40 | 165 |
| 760416.46 | 159 | 760463.40 | 163 | 760528.20 | 177 | 760576.46 | 165 |
| 760431.20 | 167 | 760463.46 | 163 | 760530.20 | 177 | 760577.20 | 165 |
| 760431.30 | 167 | 760465.20 | 163 | 760530.30 | 177 | 760577.30 | 165 |
| 760431.40 | 167 | 760466.20 | 163 | 760530.40 | 177 | 760577.40 | 165 |
| 760431.46 | 167 | 760466.30 | 163 | 760530.46 | 177 | 760577.46 | 165 |
| 760433.20 | 167 | 760466.40 | 163 | 760531.20 | 177 | 760578.20 | 165 |
| 760433.30 | 167 | 760466.46 | 163 | 760531.30 | 177 | 760578.30 | 165 |
| 760433.40 | 167 | 760468.20 | 163 | 760531.40 | 177 | 760578.40 | 165 |
| 760433.46 | 167 | 760473.20 | 163 | 760531.46 | 177 | 760578.46 | 165 |
| 760435.20 | 167 | 760473.30 | 163 | 760532.20 | 177 | 760579.20 | 165 |
| 760436.20 | 167 | 760473.40 | 163 | 760532.30 | 177 | 760579.30 | 165 |
| 760436.30 | 167 | 760473.46 | 163 | 760532.40 | 177 | 760579.40 | 165 |
| 760436.40 | 167 | 760475.46 | 163 | 760532.46 | 177 | 760579.46 | 165 |

Artikelnummernverzeichnis

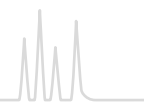


| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| 760583.20 | 165 | 760616.40 | 157 | 760753.20 | 155 | 760808.40 | 169 |
| 760583.30 | 165 | 760616.46 | 157 | 760753.30 | 155 | 760808.46 | 169 |
| 760583.40 | 165 | 760617.20 | 157 | 760753.40 | 155 | 760809.20 | 169 |
| 760583.46 | 165 | 760617.30 | 157 | 760753.46 | 155 | 760809.30 | 169 |
| 760585.46 | 165 | 760617.40 | 157 | 760754.20 | 155 | 760809.40 | 169 |
| 760586.20 | 165 | 760617.46 | 157 | 760754.30 | 155 | 760809.46 | 169 |
| 760586.30 | 165 | 760618.20 | 157 | 760754.40 | 155 | 760812.20 | 169 |
| 760586.40 | 165 | 760618.30 | 157 | 760754.46 | 155 | 760812.30 | 169 |
| 760586.46 | 165 | 760618.40 | 157 | 760755.20 | 155 | 760812.40 | 169 |
| 760587.20 | 165 | 760618.46 | 157 | 760755.30 | 155 | 760812.46 | 169 |
| 760587.30 | 165 | 760619.20 | 157 | 760755.40 | 155 | 760813.46 | 169 |
| 760587.40 | 165 | 760619.30 | 157 | 760755.46 | 155 | 760815.46 | 169 |
| 760587.46 | 165 | 760619.40 | 157 | 760756.20 | 155 | 760821.20 | 169 |
| 760588.20 | 165 | 760619.46 | 157 | 760756.30 | 155 | 760821.30 | 169 |
| 760588.30 | 165 | 760700.20 | 175 | 760756.40 | 155 | 760821.40 | 169 |
| 760588.40 | 165 | 760700.30 | 175 | 760756.46 | 155 | 760821.46 | 169 |
| 760588.46 | 165 | 760700.40 | 175 | 760757.20 | 155 | 760822.20 | 169 |
| 760589.20 | 165 | 760700.46 | 175 | 760757.30 | 155 | 760822.30 | 169 |
| 760589.30 | 165 | 760701.20 | 175 | 760757.40 | 155 | 760822.40 | 169 |
| 760589.40 | 165 | 760701.30 | 175 | 760757.46 | 155 | 760822.46 | 169 |
| 760589.46 | 165 | 760701.40 | 175 | 760759.20 | 155 | 760823.20 | 169 |
| 760591.20 | 157 | 760701.46 | 175 | 760760.20 | 155 | 760823.30 | 169 |
| 760591.30 | 157 | 760702.46 | 175 | 760773.20 | 218 | 760823.40 | 169 |
| 760591.40 | 157 | 760703.20 | 175 | 760773.30 | 218 | 760823.46 | 169 |
| 760591.46 | 157 | 760703.30 | 175 | 760773.40 | 218 | 760824.20 | 169 |
| 760593.20 | 157 | 760703.40 | 175 | 760783.30 | 218 | 760825.20 | 169 |
| 760593.30 | 157 | 760703.46 | 175 | 760783.40 | 218 | 761901.20 | 154 |
| 760593.40 | 157 | 760704.20 | 175 | 760784.30 | 218 | 761901.30 | 154 |
| 760593.46 | 157 | 760704.30 | 175 | 760784.40 | 218 | 761902.20 | 154 |
| 760595.20 | 157 | 760704.40 | 175 | 760785.30 | 218 | 761902.30 | 154 |
| 760596.20 | 157 | 760704.46 | 175 | 760785.40 | 218 | 761903.20 | 154 |
| 760596.30 | 157 | 760706.46 | 175 | 760786.30 | 218 | 761903.30 | 154 |
| 760596.40 | 157 | 760720.40 | 181 | 760786.40 | 218 | 761905.20 | 155 |
| 760596.46 | 157 | 760720.46 | 181 | 760800.20 | 169 | 761905.30 | 155 |
| 760598.20 | 157 | 760721.46 | 181 | 760800.30 | 169 | 761907.20 | 155 |
| 760603.20 | 157 | 760722.40 | 181 | 760800.40 | 169 | 761907.30 | 155 |
| 760603.30 | 157 | 760722.46 | 181 | 760800.46 | 169 | 761910.20 | 159 |
| 760603.40 | 157 | 760730.20 | 181 | 760801.20 | 169 | 761910.30 | 159 |
| 760603.46 | 157 | 760730.30 | 181 | 760801.30 | 169 | 761911.20 | 159 |
| 760605.46 | 157 | 760730.40 | 181 | 760801.40 | 169 | 761911.30 | 159 |
| 760606.20 | 157 | 760730.46 | 181 | 760801.46 | 169 | 761912.20 | 159 |
| 760606.30 | 157 | 760731.46 | 181 | 760802.20 | 169 | 761912.30 | 159 |
| 760606.40 | 157 | 760732.20 | 181 | 760802.30 | 169 | 761915.20 | 161 |
| 760606.46 | 157 | 760732.30 | 181 | 760802.40 | 169 | 761915.30 | 161 |
| 760607.20 | 157 | 760732.40 | 181 | 760802.46 | 169 | 761916.20 | 161 |
| 760607.30 | 157 | 760732.46 | 181 | 760803.20 | 169 | 761916.30 | 161 |
| 760607.40 | 157 | 760739.46 | 181 | 760803.30 | 169 | 761917.20 | 161 |
| 760607.46 | 157 | 760740.20 | 181 | 760803.40 | 169 | 761917.30 | 161 |
| 760608.20 | 157 | 760741.20 | 181 | 760803.46 | 169 | 761920.20 | 169 |
| 760608.30 | 157 | 760742.46 | 181 | 760805.20 | 169 | 761920.30 | 169 |
| 760608.40 | 157 | 760749.46 | 155 | 760805.30 | 169 | 761921.20 | 169 |
| 760608.46 | 157 | 760750.20 | 155 | 760805.40 | 169 | 761921.30 | 169 |
| 760609.20 | 157 | 760750.30 | 155 | 760805.46 | 169 | 761922.20 | 169 |
| 760609.30 | 157 | 760750.40 | 155 | 760806.20 | 169 | 761922.30 | 169 |
| 760609.40 | 157 | 760750.46 | 155 | 760806.30 | 169 | 761925.20 | 171 |
| 760609.46 | 157 | 760751.20 | 155 | 760806.40 | 169 | 761925.30 | 171 |
| 760613.20 | 157 | 760751.30 | 155 | 760806.46 | 169 | 761926.20 | 171 |
| 760613.30 | 157 | 760751.40 | 155 | 760807.20 | 169 | 761926.30 | 171 |
| 760613.40 | 157 | 760751.46 | 155 | 760807.30 | 169 | 761927.20 | 172 |
| 760613.46 | 157 | 760752.20 | 155 | 760807.40 | 169 | 761927.30 | 172 |
| 760615.46 | 157 | 760752.30 | 155 | 760807.46 | 169 | 761931.20 | 174 |
| 760616.20 | 157 | 760752.40 | 155 | 760808.20 | 169 | 761931.30 | 174 |
| 760616.30 | 157 | 760752.46 | 155 | 760808.30 | 169 | 761932.20 | 175 |

Artikelnummernverzeichnis

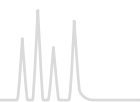
| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|------------|-------|------------|----------|------------|-------|------------|-------|
| 761932.30 | 175 | 762011.100 | 175 | 762220.210 | 163 | 762404.100 | 159 |
| 761936.20 | 175 | 762011.210 | 175 | 762221.100 | 163 | 762404.210 | 159 |
| 761936.30 | 175 | 762022.100 | 175 | 762221.210 | 163 | 762405.100 | 159 |
| 761937.20 | 175 | 762022.210 | 175 | 762222.400 | 163 | 762405.210 | 159 |
| 761937.30 | 175 | 762022.320 | 175 | 762223.100 | 163 | 762406.400 | 159 |
| 761941.20 | 179 | 762022.400 | 175 | 762223.210 | 163 | 762420.160 | 159 |
| 761941.30 | 179 | 762027.400 | 175 | 762223.320 | 163 | 762420.80 | 159 |
| 761943.30 | 179 | 762029.100 | 175 | 762223.400 | 163 | 762422.320 | 159 |
| 761944.30 | 179 | 762029.210 | 175 | 762224.160 | 163 | 762551.100 | 172 |
| 761951.20 | 181 | 762061.100 | 175 | 762224.80 | 163 | 762551.210 | 172 |
| 761951.30 | 181 | 762061.210 | 175 | 762226.320 | 163 | 762553.210 | 172 |
| 761952.30 | 181 | 762062.100 | 175 | 762234.160 | 165 | 762553.320 | 172 |
| 761953.20 | 181 | 762062.210 | 175 | 762234.80 | 165 | 762553.500 | 172 |
| 761953.30 | 181 | 762062.320 | 175 | 762236.320 | 165 | 762554.100 | 172 |
| 761960.20 | 177 | 762062.400 | 175 | 762250.210 | 154 | 762554.210 | 172 |
| 761960.30 | 177 | 762070.100 | 155 | 762250.400 | 154 | 762555.320 | 172 |
| 761961.20 | 177 | 762070.210 | 155 | 762269.400 | 161 | 762555.400 | 172 |
| 761961.30 | 177 | 762071.100 | 155 | 762271.100 | 161 | 762555.500 | 172 |
| 761962.20 | 177 | 762071.210 | 155 | 762271.210 | 161 | 762556.100 | 172 |
| 761962.30 | 177 | 762072.100 | 175 | 762272.100 | 161 | 762556.210 | 172 |
| 761966.30 | 182 | 762072.210 | 175 | 762272.210 | 161 | 762556.320 | 172 |
| 761967.30 | 182 | 762075.400 | 182 | 762272.320 | 161 | 762556.400 | 172 |
| 761970.20 | 218 | 762077.100 | 182 | 762272.400 | 161 | 762556.500 | 172 |
| 761970.30 | 218 | 762077.210 | 182 | 762273.100 | 161 | 762561.100 | 172 |
| 761971.30 | 218 | 762078.100 | 182 | 762273.210 | 161 | 762561.210 | 172 |
| 761975.20 | 167 | 762078.210 | 182 | 762291.160 | 161 | 762563.210 | 172 |
| 761975.30 | 167 | 762079.400 | 175 | 762291.80 | 161 | 762563.320 | 172 |
| 761976.20 | 167 | 762081.100 | 155 | 762293.320 | 161 | 762563.500 | 172 |
| 761976.30 | 167 | 762081.210 | 155 | 762302.100 | 175 | 762564.100 | 172 |
| 761977.20 | 167 | 762082.210 | 155 | 762302.210 | 175 | 762564.210 | 172 |
| 761977.30 | 167 | 762090.160 | 175 | 762303.400 | 175 | 762565.320 | 172 |
| 761980.20 | 163 | 762090.80 | 175 | 762311.320 | 175 | 762565.400 | 172 |
| 761980.30 | 163 | 762092.160 | 175 | 762311.500 | 175 | 762565.500 | 172 |
| 761981.20 | 163 | 762092.80 | 175 | 762321.320 | 175 | 762566.100 | 172 |
| 761981.30 | 163 | 762094.160 | 182 | 762330.320 | 182 | 762566.210 | 172 |
| 761982.20 | 163 | 762094.80 | 182 | 762350.100 | 157 | 762566.320 | 172 |
| 761982.30 | 163 | 762097.160 | 155 | 762350.210 | 157 | 762566.400 | 172 |
| 761985.20 | 165 | 762097.80 | 155 | 762351.100 | 157 | 762566.500 | 172 |
| 761985.30 | 165 | 762100.400 | 154 | 762351.210 | 157 | 762571.100 | 172 |
| 761986.20 | 165 | 762103.100 | 154 | 762352.400 | 157 | 762571.210 | 172 |
| 761986.30 | 165 | 762103.210 | 154 | 762353.100 | 157 | 762573.210 | 172 |
| 761987.20 | 165 | 762109.100 | 154 | 762353.210 | 157 | 762573.320 | 172 |
| 761987.30 | 165 | 762109.210 | 154 | 762353.320 | 157 | 762573.500 | 172 |
| 761988.20 | 232 | 762113.100 | 154 | 762353.400 | 157 | 762574.100 | 172 |
| 761988.30 | 232 | 762113.210 | 154 | 762354.160 | 157 | 762574.210 | 172 |
| 761989.20 | 232 | 762113.320 | 154 | 762354.80 | 157 | 762575.320 | 172 |
| 761989.30 | 232 | 762113.400 | 154 | 762355.320 | 157 | 762575.400 | 172 |
| 761990.20 | 157 | 762160.160 | 154 | 762371.400 | 169 | 762575.500 | 172 |
| 761990.30 | 157 | 762160.80 | 154 | 762372.100 | 169 | 762576.100 | 172 |
| 761991.20 | 157 | 762163.320 | 154 | 762372.210 | 169 | 762576.210 | 172 |
| 761991.30 | 157 | 762210.100 | 165, 167 | 762373.100 | 169 | 762576.320 | 172 |
| 761992.20 | 157 | 762210.210 | 165, 167 | 762373.210 | 169 | 762576.400 | 172 |
| 761992.30 | 157 | 762211.100 | 165, 167 | 762373.320 | 169 | 762576.500 | 172 |
| 762003.100 | 175 | 762211.210 | 165, 167 | 762373.400 | 169 | 762591.160 | 172 |
| 762003.210 | 175 | 762212.400 | 165, 167 | 762375.100 | 169 | 762591.80 | 172 |
| 762007.100 | 182 | 762213.100 | 165, 167 | 762375.210 | 169 | 762592.320 | 172 |
| 762007.210 | 182 | 762213.210 | 165, 167 | 762390.160 | 169 | 762592.500 | 172 |
| 762007.400 | 182 | 762213.320 | 165, 167 | 762390.80 | 169 | 763132.20 | 193 |
| 762010.100 | 175 | 762213.400 | 165, 167 | 762392.320 | 169 | 763132.30 | 193 |
| 762010.210 | 175 | 762214.160 | 167 | 762403.100 | 159 | 763132.40 | 193 |
| 762010.320 | 175 | 762214.80 | 167 | 762403.210 | 159 | 763132.46 | 193 |
| 762010.400 | 175 | 762216.320 | 167 | 762403.320 | 159 | 763134.20 | 193 |
| 762010.500 | 175 | 762220.100 | 163 | 762403.400 | 159 | 763134.30 | 193 |

Artikelnummernverzeichnis



| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-----------|-------|-----------|-------|------------|-------|------------|-------|
| 763134.40 | 193 | 763334.30 | 201 | 805032 | 266 | 811062 | 272 |
| 763134.46 | 193 | 763334.40 | 201 | 805901 | 266 | 811064 | 272 |
| 763136.20 | 193 | 763334.46 | 201 | 805902 | 266 | 811071 | 273 |
| 763136.30 | 193 | 763336.20 | 201 | 806013 | 282 | 811072 | 273 |
| 763136.40 | 193 | 763336.30 | 201 | 806023 | 282 | 811073 | 273 |
| 763136.46 | 193 | 763336.40 | 201 | 807021 | 277 | 811074 | 273 |
| 763138.20 | 193 | 763336.46 | 201 | 807023 | 277 | 811075 | 273 |
| 763138.30 | 193 | 763338.20 | 201 | 807033 | 277 | 811081 | 273 |
| 763152.20 | 193 | 763338.30 | 201 | 808013 | 278 | 811082 | 273 |
| 763152.30 | 193 | 763532.20 | 199 | 808023 | 278 | 811111 | 275 |
| 763152.40 | 193 | 763532.30 | 199 | 808033 | 278 | 811112 | 275 |
| 763152.46 | 193 | 763532.40 | 199 | 808043 | 278 | 811115 | 274 |
| 763154.20 | 193 | 763532.46 | 199 | 808053 | 278 | 811116 | 274 |
| 763154.30 | 193 | 763534.20 | 199 | 808063 | 278 | 811120 | 276 |
| 763154.40 | 193 | 763534.30 | 199 | 808072 | 278 | 812003 | 267 |
| 763154.46 | 193 | 763534.40 | 199 | 808073 | 278 | 812004 | 267 |
| 763156.20 | 193 | 763534.46 | 199 | 809011 | 266 | 812005 | 267 |
| 763156.30 | 193 | 763536.20 | 199 | 809012 | 266 | 812005.200 | 267 |
| 763156.40 | 193 | 763536.30 | 199 | 809013 | 266 | 812006 | 267 |
| 763156.46 | 193 | 763536.40 | 199 | 809017 | 266 | 812007 | 267 |
| 763157.20 | 193 | 763536.46 | 199 | 809017.200 | 266 | 812008 | 267 |
| 763157.30 | 193 | 763538.20 | 199 | 809020 | 266 | 812010 | 271 |
| 763157.40 | 193 | 763538.30 | 199 | 809021 | 266 | 812011 | 271 |
| 763157.46 | 193 | 763732.20 | 197 | 809022 | 266 | 812013 | 271 |
| 763158.20 | 193 | 763732.30 | 197 | 809023 | 266 | 812014 | 271 |
| 763158.30 | 193 | 763732.40 | 197 | 809027 | 266 | 814000 | 259 |
| 763232.20 | 195 | 763732.46 | 197 | 809027.200 | 266 | 814001 | 259 |
| 763232.30 | 195 | 763734.20 | 197 | 809028.100 | 266 | 814002 | 259 |
| 763232.40 | 195 | 763734.30 | 197 | 809033 | 281 | 814003 | 259 |
| 763232.46 | 195 | 763734.40 | 197 | 809043 | 281 | 814011 | 259 |
| 763234.20 | 195 | 763734.46 | 197 | 809051 | 266 | 814012 | 259 |
| 763234.30 | 195 | 763736.20 | 197 | 809053 | 266 | 814013 | 259 |
| 763234.40 | 195 | 763736.30 | 197 | 809061 | 266 | 814018 | 284 |
| 763234.46 | 195 | 763736.40 | 197 | 809063 | 266 | 814019 | 284 |
| 763236.20 | 195 | 763736.46 | 197 | 809073 | 266 | 814021 | 284 |
| 763236.30 | 195 | 763738.20 | 197 | 809083 | 266 | 814022 | 284 |
| 763236.40 | 195 | 763738.30 | 197 | 809121 | 266 | 814023 | 284 |
| 763236.46 | 195 | 801011 | 278 | 809122 | 266 | 814024 | 284 |
| 763238.20 | 195 | 801013 | 278 | 809123 | 266 | 814025 | 261 |
| 763238.30 | 195 | 801022 | 278 | 810012 | 269 | 814026 | 261 |
| 763252.20 | 195 | 801023 | 278 | 810013 | 269 | 814027 | 261 |
| 763252.30 | 195 | 801033 | 279 | 810022 | 269 | 814028 | 261 |
| 763252.40 | 195 | 801053 | 279 | 810023 | 269 | 814029 | 259 |
| 763252.46 | 195 | 801063 | 279 | 810043 | 282 | 814030 | 284 |
| 763254.20 | 195 | 801113 | 278 | 810053 | 282 | 814100 | 261 |
| 763254.30 | 195 | 801123 | 278 | 810063 | 281 | 814101 | 284 |
| 763254.40 | 195 | 802021 | 277 | 810123 | 269 | 814102 | 284 |
| 763254.46 | 195 | 802022 | 277 | 811011 | 271 | 814103 | 284 |
| 763256.20 | 195 | 802023 | 277 | 811012 | 271 | 814104 | 284 |
| 763256.30 | 195 | 803012 | 279 | 811013 | 271 | 814200 | 261 |
| 763256.40 | 195 | 803013 | 279 | 811021 | 271 | 814201 | 261 |
| 763256.46 | 195 | 803022 | 279 | 811022 | 271 | 814202 | 261 |
| 763257.20 | 195 | 803023 | 279 | 811023 | 271 | 814203 | 285 |
| 763257.30 | 195 | 804022 | 280 | 811032 | 269 | 814204 | 261 |
| 763257.40 | 195 | 804023 | 280 | 811042 | 269 | 814205 | 261 |
| 763257.46 | 195 | 805012 | 266 | 811051 | 281 | 814206 | 285 |
| 763258.20 | 195 | 805013 | 266 | 811052 | 272 | 814300 | 261 |
| 763258.30 | 195 | 805014 | 266 | 811054 | 272 | 814301 | 261 |
| 763332.20 | 201 | 805017 | 266 | 811055 | 280 | 814302 | 285 |
| 763332.30 | 201 | 805021 | 266 | 811056 | 280 | 814400 | 261 |
| 763332.40 | 201 | 805022 | 266 | 811057 | 280 | 814401 | 285 |
| 763332.46 | 201 | 805023 | 266 | 811058 | 280 | 814402 | 285 |
| 763334.20 | 201 | 805024 | 266 | 811059 | 280 | 814403 | 285 |

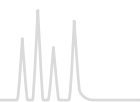
| REF | Seite | REF | Seite | REF | Seite |
|-----------|-------|-----------|-------|------------|-------|
| 814404 | 285 | 815530.5 | 251 | 818153 | 278 |
| 814405 | 261 | 815540.1 | 251 | 818155 | 278 |
| 814406 | 261 | 815540.5 | 251 | 818156 | 278 |
| 814407 | 261 | 815550.1 | 251 | 818157 | 278 |
| 814919 | 285 | 815550.5 | 251 | 818160 | 266 |
| 814920 | 285 | 815560.1 | 251 | 818161 | 266 |
| 814921 | 285 | 815560.5 | 251 | 818162 | 266 |
| 814922 | 285 | 815600.1 | 252 | 818163 | 266 |
| 814923 | 285 | 815600.5 | 252 | 818171 | 273 |
| 815010.1 | 250 | 815610.1 | 252 | 818182 | 275 |
| 815010.25 | 250 | 815610.5 | 252 | 818184 | 274 |
| 815010.5 | 250 | 815620.1 | 252 | 818230.20 | 265 |
| 815020.1 | 250 | 815620.5 | 252 | 818232 | 265 |
| 815020.25 | 250 | 815650.1 | 250 | 818233 | 265 |
| 815020.5 | 250 | 815650.25 | 250 | 818240 | 271 |
| 815030.1 | 250 | 815650.5 | 250 | 818241 | 271 |
| 815030.25 | 250 | 815710.1 | 251 | 818261 | 265 |
| 815030.5 | 250 | 815710.5 | 251 | 818329 | 265 |
| 815050.1 | 252 | 816250.1 | 286 | 818330.20 | 265 |
| 815050.25 | 252 | 816250.5 | 286 | 818331 | 265 |
| 815050.5 | 252 | 816310.1 | 286 | 818332 | 265 |
| 815060.1 | 252 | 816310.5 | 286 | 818333 | 265 |
| 815060.25 | 252 | 816320.1 | 286 | 818342 | 271 |
| 815060.5 | 252 | 816320.5 | 286 | 818343 | 271 |
| 815070.1 | 252 | 816330.1 | 286 | 818360 | 265 |
| 815300.1 | 250 | 816330.5 | 286 | 818362 | 265 |
| 815300.25 | 250 | 816340.1 | 286 | 818412 | 269 |
| 815300.5 | 250 | 816340.5 | 286 | 818413 | 269 |
| 815310.1 | 250 | 816380.1 | 286 | 818422 | 269 |
| 815310.25 | 250 | 816380.5 | 286 | 818423 | 269 |
| 815310.5 | 250 | 816400.1 | 286 | 818432 | 269 |
| 815320.1 | 250 | 816400.5 | 286 | 818442 | 269 |
| 815320.25 | 250 | 816410.1 | 286 | 818666 | 284 |
| 815320.5 | 250 | 816410.5 | 286 | 821005 | 264 |
| 815330.1 | 250 | 816610.1 | 286 | 821010 | 264 |
| 815330.25 | 250 | 816620.1 | 286 | 821010.200 | 264 |
| 815330.5 | 250 | 816710.01 | 285 | 821015 | 264 |
| 815340.1 | 250 | 816720.01 | 285 | 821020 | 264 |
| 815340.25 | 250 | 817001 | 283 | 821025 | 264 |
| 815340.5 | 250 | 817002 | 283 | 821030 | 264 |
| 815350.1 | 250 | 817003 | 283 | 821040 | 264 |
| 815350.25 | 250 | 817004 | 283 | 821040.200 | 264 |
| 815350.5 | 250 | 817005 | 283 | 821050 | 264 |
| 815360.1 | 250 | 817006 | 283 | 821060 | 264 |
| 815360.25 | 250 | 817007 | 283 | 821110 | 271 |
| 815360.5 | 250 | 817008 | 283 | 821120 | 271 |
| 815380.1 | 250 | 818023 | 277 | 821140 | 271 |
| 815380.25 | 250 | 818024 | 277 | 821150 | 271 |
| 815380.5 | 250 | 818030.20 | 266 | | |
| 815381.1 | 250 | 818032 | 266 | | |
| 815381.25 | 250 | 818033 | 266 | | |
| 815381.5 | 250 | 818129 | 266 | | |
| 815390.1 | 250 | 818130.20 | 266 | | |
| 815390.25 | 250 | 818131 | 266 | | |
| 815390.5 | 250 | 818132 | 266 | | |
| 815400.1 | 250 | 818133 | 266 | | |
| 815400.25 | 250 | 818141 | 271 | | |
| 815400.5 | 250 | 818143 | 271 | | |
| 815410.1 | 250 | 818144 | 273 | | |
| 815430.1 | 250 | 818145 | 273 | | |
| 815510.1 | 251 | 818146 | 273 | | |
| 815510.5 | 251 | 818147 | 273 | | |
| 815530.1 | 251 | 818152 | 273 | | |



| | | | |
|-------|--|--------|---|
| %C | Kohlenstoffgehalt in Prozent | HS | Headspace |
| Å | Ångström = 0,1 nm = $1,0 \times 10^{-10}$ m | ID | Innendurchmesser |
| ACN | Acetonitril | IR | Infrarot, Spektralbereich |
| AD | Außendurchmesser | ISO | International Organization for Standardization, Internationale Organisation für Normung |
| Alox | Aluminiumoxid | KW | Kohlenwasserstoffe |
| AOX | Summenparameter für adsorbierbare organisch gebundene Halogene | LV | englisch: large volume |
| ASP | CHROMABOND® SPE Kartuschen für ASPEC-Automaten | MPS | CHROMABOND® SPE Kartuschen für MultiPurpose-Sampler |
| BDS | Basendesaktiviertes Octadecylsilan (C ₁₈) | MS | Massenspektrometer (geeignet) |
| BET | Analyseverfahren zur Größenbestimmung von Oberflächen (Entwickler: Stephen Brunauer, Paul Hugh Emmett und Edward Teller) | MTBE | Methyl-tert-butylether |
| BTEX | aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole | N | z.B. N 11, bezeichnet den Nenndurchmesser eines Flaschenhalses, eines Mikroinsatzes, einer Kappe oder eines Septums |
| BTX | Summenparameter für leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe | nm | Nanometer = $1,0 \times 10^{-9}$ m |
| DC | Dünnschichtchromatographie | NP | Normal-Phase |
| DIN | Deutsches Institut für Normung | ODS | Octadecylsilan (C ₁₈) |
| DMA | Dimethylamino = N(CH ₃) ₂ | PA | Polyamid, Nylon |
| DOC | gelöster organisch gebundener Kohlenstoff (englisch: dissolved organic carbon) | PAH | auch PAK: Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (englisch: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) |
| DVB | Divinylbenzol-Copolymer | PCA | Propylcarbonsäure (englisch: Propylcarboxylic acid), auch Buttersäure |
| EC | Säulenhardware für analytische Säulen in der HPLC | PCB | Polychlorierte Biphenyle |
| ec | endcapping oder endcapped - Nachsilanisierung | PE | Polyethylen |
| EP | Europäisches Arzneibuch, European Pharmacopoea (Ph. Eur., PharmEurl., etc.), | PEEK | Polyetheretherketon |
| EPA | Amerikanische Umweltbehörde (englisch: US Environmental Protection Agency) | PEG | Polyethylenglykol |
| ETFE | Ethylen-Tetrafluorethylen | PEI | Polyethylenimin |
| F217 | Dichtscheibenmaterial (geschäumtes Polyethylen zwischen zwei festen Polyethylen Schichten) | PL | Phospholipide |
| FEP | Perfluorethylenpropylen | PP | Polypropylen |
| FID | Flammenionisationsdetektor | ppb | parts per billion (1 pro 1000000000 = 10^{-9}) |
| FS | Fused Silica, Quarzglas | ppm | parts per million (1 pro 1000000 = 10^{-6}) |
| GC | Gaschromatographie | PS/DVB | Polystyrol-Divinylbenzol-Copolymer |
| HILIC | Hydrophilic Interaction Chromatography | PSA | Polysulfonsäure (englisch: Propylsulfonic acid) |
| HKW | Halogenkohlenwasserstoffe oder halogenierte Kohlenwasserstoffe | PTFE | Polytetrafluorethylen |
| HPLC | Hochleistungsflüssigkeitschromatographie | REF | Referenznummer, Artikelnummer, Produktnummer, Bestellnummer |
| HPTLC | Hochleistungsdünnschichtchromatographie (englisch: High Performance Thin Layer Chromatography) | RI | Brechungsindexdetektor (englisch: refractive index detector) |
| | | RP | Reversed-Phase (auch deutsch Umkehrphase genannt) |
| | | SA | strong acidic - starker Kationenaustauscher, siehe SCX |



| | |
|-------|---|
| SAX | starker Anionenaustauscher (englisch: strong anion-exchanger) |
| SB | strong basic - starker Anionenaustauscher, siehe SAX |
| SCX | starker Kationenaustauscher (englisch: strong cation-exchanger) |
| SiOH | Silanol; unmodifiziertes Kieselgel |
| SPE | Festphasenextraktion (englisch: Solid Phase Extraction) |
| SPME | Festphasenmikroextraktion (englisch: Solid Phase Micro Extraction) |
| TEF | Tefzel [®] , siehe ETFE |
| TFA | Trifluoressigsäure (englisch: Trifluoroacetic Acid) |
| THC | Tetrahydrocannabinol |
| THF | Tetrahydrofuran |
| TLC | siehe DC |
| TOC | organisch gebundenen Gesamtkohlenstoff (englisch: total organic carbon) |
| UHPLC | Ultra HPLC, hohe Trennperformance durch < 2 µm Partikel oder Core-Shell Technologie |
| UPLC | siehe UHPLC, aber geschützter Begriff der Firma Waters Corporation (USA) |
| USP | das amerikanische Arzneibuch, United States Pharmacopeia |
| UV | Wellenlängenbereich (z.B.: 254 nm) im ultraviolet Spektralbereich |
| VOC | flüchtige organische Verbindungen (englisch: Volatile Organic Compounds) |
| VP | Säulenhardware für präparative Säulen in der HPLC |
| WCX | schwacher Kationenaustauscher (englisch: weak cation-exchanger) |



MACHEREY-NAGEL Warenzeichen

| | |
|-------------|--|
| ALUGRAM | beschichtete Aluminiumfolien für die DC |
| CHROMABOND | Säulen für die Festphasenextraktion (SPE) |
| CHROMAFIL | Spritzenvorsatzfilter (Membranfilter) |
| CHROMAFIX | Kartuschen für die Festphasenextraktion (SPE) |
| ChromCart | Kartuschensystem für die HPLC |
| LIPODEX | Fused Silica Kapillarsäulen mit Cyclodextrinphasen für die GC-Enantiomerentrennung |
| NUCLEODUR | sphärisches hochreines Kieselgel für die HPLC |
| NUCLEOGEL | HPLC-Säulen auf Polymerbasis |
| NUCLEOGEN | HPLC-Ionenaustauschersäulen für die Nukleinsäureanalytik |
| NUCLEOSHELL | Core-Shell Kieselgelphasen für die HPLC |
| NUCLEOSIL | sphärisches Standardkieselgel für die HPLC |
| OPTIMA | Fused Silica Hochleistungskapillarsäulen mit immobilisierten Phasen |
| PERMABOND | Fused Silica Kapillarsäulen mit immobilisierten Phasen |
| POLYGOSIL | gebrochenes Kieselgel für die HPLC |
| POLYGRAM | beschichtete Polyesterfolien für die DC |

Warenzeichen anderer Firmen

Eingetragene Warenzeichen (®)

| | | | |
|--------------|---|--------------|--|
| Accubond | Agilent Technologies Inc. (USA) | Isco | Teledyne Isco Inc. (USA) |
| Acquity | Waters Corp. (USA) | Isolute | Biotage AB (Schweden) |
| Agilent | Agilent Technologies Inc. (USA) | Kromasil | Eka Chemicals AB (Schweden) |
| Allure | Restek Corp. (USA) | LiChrolut | Merck KGaA (Deutschland) |
| Aqua | Phenomenex Inc. (USA) | LiChrospher | Merck KGaA (Deutschland) |
| Ascentis | Sigam-Aldrich Co. (USA) | Luna | Phenomenex Inc. (USA) |
| Atlantis | Waters Corp. (USA) | Metrohm | Deutsche Metrohm GmbH & Co. KG (Deutschland) |
| AutoTrace | Caliper Life Sciences Inc. (USA) | Microlab | Hamilton Co. (USA) |
| AVICEL | FMC Corp. (USA) | MultiProbe | PerkinElmer Inc. (USA) |
| Biomek | Beckman Coulter Inc. (USA) | Oasis | Waters Corp. (USA) |
| Biotage | Biotage AB (Schweden) | PerkinElmer | PerkinElmer Inc. (USA) |
| Bond Elut | Varian Inc. (USA) | Polaris | Agilent Technologies Inc. (USA) |
| Celite | Manville Corp. (USA) | ProntoSil | Bischoff Chromatography (Deutschland) |
| Cheminert | Valco Instruments Co. Inc. / VICI AG | Purospher | Merck KGaA (Deutschland) |
| ChiralCel | Daicel Chemical Industries Ltd. (Japan) | Pyrex | Corning Inc. (USA) |
| ChiralPak | Daicel Chemical Industries Ltd. (Japan) | Quadra 3 | Tomtec Inc. (USA) |
| Clean Screen | UCT United Chemical Technologies Inc. (USA) | RapidTrace | Caliper Life Sciences Inc. (USA) |
| CLEAN-UP | UCT United Chemical Technologies Inc. (USA) | Rxi | Restek Corp. (USA) |
| CombiFlash | Teledyne Isco Inc. (USA) | Rtx | Restek Corp. (USA) |
| Companion | Teledyne Isco Inc. (USA) | Sep-Pak | Waters Corp. (USA) |
| Discovery | Sigma-Aldrich Co. (USA) | SOTAX | Sotax AG (Schweiz) |
| Duran | Schott AG (Deutschland) | Spherisorb | Waters Corp. (USA) |
| epMotion | Eppendorf AG (Deutschland) | Stabilwax | Restek Corp. (USA) |
| Eurocel | Knauer GmbH (Deutschland) | Styre Screen | UCT United Chemical Technologies Inc. (USA) |
| EXTrelut | Merck KGaA (Deutschland) | Superspher | Merck KGaA (Deutschland) |
| Fiolax | Schott AG (Deutschland) | Symmetry | Waters Corp. (USA) |
| Florisil | U.S. Silica Co. | Synergi | Phenomenex Inc. (USA) |
| Gemini | Phenomenex Inc. (USA) | Varian | Varian Medical Systems Technologies Inc. (USA) |
| Hypersil | Thermo Fisher Scientific Inc. (USA) | Vespel | E. I. du Pont de Nemours & Co. (USA) |
| HyPurity | Thermo Fisher Scientific Inc. (USA) | VICI | Valco Instruments Co. Inc. / VICI AG |
| Inertsil | GL Sciences (Japan) | Viton | DuPont Performance Elastomers (USA) |

| | | | |
|--------|---------------------------------|--------|----------------------------------|
| Xterra | Waters Corp. (USA) | Zymark | Caliper Life Sciences Inc. (USA) |
| YMC | YMC Co. Ltd. (Japan) | Zymate | Caliper Life Sciences Inc. (USA) |
| ZIC | Merck Sequant AB (Schweden) | | |
| Zorbax | Agilent Technologies Inc. (USA) | | |

Handelsmarken (™)

| | | | |
|-------------|---|----------------|---------------------------------|
| AmyCoat | Eka Chemicals AB (Schweden) | Kinetex | Phenomenex Inc. (USA) |
| ASPEC | Gilson Inc. (USA) | Lux | Phenomenex Inc. (USA) |
| AT | Alltech Associates Inc. (USA) | Obelisc | Sielc Technologies (USA) |
| Bakerbond | Mallinckrodt Baker Inc. (USA) | Ostro | Waters Corp. (USA) |
| Benchmate | Caliper Life Sciences Inc. (USA) | Nukol | Sigma-Aldrich Co. (USA) |
| BPX | SGE Analytical Sciences Pty Ltd. (Australien) | PEEK | Victrex plc. (UK) |
| Carbowax | Union Carbide Corp. (USA) | Phree | Phenomenex Inc. (USA) |
| CelluCoat | Eka Chemicals AB (Schweden) | Porapak | Waters Corp. (USA) |
| Chem Elut | Varian Inc. (USA) | Poroshell | Agilent Technologies Inc. (USA) |
| DB | J&W Scientific Inc. (USA) | SPB | Sigma-Aldrich Co. (USA) |
| Equity | Sigma-Aldrich Co. (USA) | Select | Agilent Technologies Inc. (USA) |
| FlashMaster | Biotage AB (Schweden) | Sequant | Merck Sequant AB (Schweden) |
| Flash 12i | Biotage AB (Schweden) | Strata | Phenomenex Inc. (USA) |
| Focus | Varian Inc. (USA) | SunFire | Waters Corp. (USA) |
| Genesis | Tecan Group AG | Supelclean | Sigma-Aldrich Co. (USA) |
| Hydromatrix | Varian Inc. (USA) | Supelcosil | Sigma-Aldrich Co. (USA) |
| HyperSep | Thermo Fisher Scientific Inc. (USA) | Supelcowax | Sigma-Aldrich Co. (USA) |
| Hypersil | Thermo Fisher Scientific Inc. (USA) | SymmetryShield | Waters Corp. (USA) |
| HyPURITY | Thermo Fisher Scientific Inc. (USA) | | |

Haftungsausschluss

Alle verwendeten Namen und Begriffe können Handelsmarken, eingetragene Marken oder eingetragene Warenzeichen ihrer entsprechenden Eigentümer sein - auch wenn sie keine spezielle Kennzeichnung besitzen. Die Nennung von Produkten und Marken dient lediglich der Information, d.h. sie verstößt nicht gegen eingetragene Handelsmarken, Warenzeichen und eingetragene Markennamen und kann nicht als Empfehlung oder Bewertung angesehen werden.

Bezüglich dieser Produkte oder Dienstleistungen übernimmt MACHEREY-NAGEL keinerlei Garantie oder Gewährleistung bzgl. der Auswahl, Effizienz oder Funktion dieser Produkte und Dienstleistungen.

Anwendungsbeschränkung von MN-Produkten

MACHEREY-NAGEL Chromatographie Produkte werden – soweit nicht ausdrücklich in der Packungsbeilage anders bezeichnet - ausschließlich zu Forschungs- und Entwicklungszwecken sowie zu analytischen Qualitätskontroll- und Routinemessungen entwickelt, designed und werden nur zu diesen Zwecken verkauft.

Diese MACHEREY-NAGEL Produkte sind ausschließlich geeignet und gedacht für die Benutzung in entsprechend eingerichteten Laboratorien und dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Personal benutzt werden.

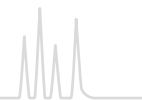
MACHEREY-NAGEL Produkte dürfen in jedem Fall nur unter Verwendung von geeigneter Schutzkleidung benutzt werden. Für genauere Hinweise beachten Sie bitte die jeweiligen Sicherheitsdatenblätter.

MACHEREY-NAGEL Produkte dürfen ausschließlich unter adäquaten Test-Bedingungen benutzt werden.

MACHEREY-NAGEL übernimmt keinerlei Haftung und Verantwortung für irgendwelche Schäden, die auf unsachgemäßen oder fehlerhaften Gebrauch, Missbrauch, Lagerung oder Pflege zurückzuführen sind. Vor Gebrauch der Produkte ist der Anwender verpflichtet sich mit den Informationen in den Produktanleitungen (soweit beiliegend) vertraut zu machen - bei Unklarheiten ist mit MACHEREY-NAGEL Rücksprache zu halten.

Jedwede Anwendung von MACHEREY-NAGEL Produkten am menschlichen Körper ist strengstens untersagt. Anwender, die vorstehendes Verbot missachten, sind allein und ausschließlich für jedweden entstehenden Schaden, der aus der untersagten Anwendung entsteht, verantwortlich.

Der Anwender hat sich vor Beginn der Anwendung der Tatsache zu vergewissern, dass die eingesetzten MACHEREY-NAGEL Produkte für die geplante Anwendung geeignet sind. MACHEREY-NAGEL garantiert nicht die Reproduzierbarkeit irgendwelcher veröffentlichter Anwendungen.



MACHEREY-NAGEL hat seit über 35 Jahren Erfahrung mit Produkten von VICI® und ist der Hauptansprechpartner für VICI® Valco in Deutschland und Österreich. Neben einem versandkostenfreien Reparaturservice bieten wir Ihnen eine kompetente technische Beratung zu VICI® Artikeln. Seit 2012

ist MACHEREY-NAGEL auch der nationale Haupthändler für VICI Jour®. Dadurch können wir Ihnen das komplette Programm von VICI® mit attraktiven Preisen zur Verfügung stellen. Laden Sie ihr kostenloses Katalogexemplar auf unserer Website unter www.mn-net.com/vici herunter oder kontaktieren Sie uns direkt.

Das VICI® Valco und VICI Jour® Programm beinhaltet eine große Vielfalt an chromatographischem Zubehör, wie z. B.

Ventile



Valco Ventile für die HPLC



Valco Ventile für die GC



Cheminert® Ventile für die HPLC / UHPLC



Antriebe und Ventilzubehör

Verschraubungen



Valco Verbinder, Reduzier-, T- und Kreuzstücke aus Edelstahl und Kunststoff



Cheminert® Verbinder, T- und Kreuzstücke für GC und HPLC



Niederdruck Verschraubungen aus PEEK und CTFE für die Fließinjektionsanalyse



360 µm-Verschraubungen

Schläuche und Kapillaren



Edelstahlkapillaren für die HPLC, geschnitten und gereinigt für totvolumenfreie Verbindungen



Kunststoffkapillaren aus PEEK, PTFE, PFA, oder FEP

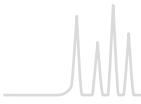


Flexible Stahlkapillaren vorgeschnitten, gereinigt und einsatzfertig



Spezielle Microbore Schläuche „Electroformed Nickel Tubing“ für extra feine Verbindungen

Filter



VICI® Valco / VICI Jour® · GC / HPLC-Zubehör



Mobile Phasen Filter aus Glas, Edelstahl oder PTFE zur Laufmittelfiltration



Inline Filter aus PEEK oder Stahl zum Schutz vor Verunreinigungen aus der Probe



Abluft- und Einlassfilter zum Schutz vor Lösemitteldämpfen



Filterkappen für Lösemittelflaschen

Gerätezubehör



Fluss- und Druckregler



Gasreinigungskartuschen, Permeationsröhrchen und Gasgeneratoren von VICI Metronics®



Microventile und Spritzen



Detektoren für die GC

MACHEREY-NAGEL ist der zentrale Vertriebspartner für VICI® Valco und VICI Jour® in Deutschland und Österreich.

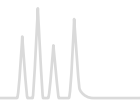
Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gerne:

Marcus Dümig
Tel.: +49 2421 969-175
E-Mail: mduemig@mn-net.com

Dr. Alexander Eifert
Tel.: +49 2421 969-152
E-Mail: aeifert@mn-net.com

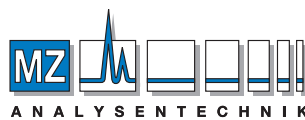
Jutta Roosen
Tel.: +49 2421 969-188
E-Mail: jroosen@mn-net.com





- [1] M. Anastassiades, S. J. Lehotay, D. Stajnbaher, F. J. Schenck, J. AOAC Int. 86 (2003), 412-431.
- [2] AOAC Official Method 2007.01, Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate.
- [3] EN 15662:2008 Foods of plant origin – Determination of pesticide residues using GC-MS and / or LC-MS/MS following acetonitrile extraction / partitioning and clean-up by dispersive SPE – QuEChERS method.
- [4] Tanaka, N. et al., Journal of Chromatographic Science, 27 (1989), 721-728.
- [5] LCGC 8 (1990) 378–390
- [6] U. D. Neue et al., Chromatographia 54 (2001), 169–177
- [7] A. Alpert, J. Chromatography 499 (1990), 177–196
- [8] C. S. Young and R. J. Weigand, LCGC 20 (2002), 464–473
- [9] V. R. Meyer, Practical High Performance Liquid Chromatography (John Wiley & Sons, New York, 3. Aufl., 1999)
- [10] J. J. Kirkland, LCGC 14 (1996), 486–500
- [11] M. W. Beyerinck, Z. Phys. Chem. 3 (1889), 110
- [12] Dünnschicht-Chromatographie, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin, 1967
- [13] H. Jork, Laborpraxis 2 (1992), 110
- [14] "Proceedings of the International Symposium on Instrumental TLC", Brighton, Sussex, UK 1989, 105–114
- [15] H. Jork et al., Dünnschicht-Chromatographie, VCH Verlagsgesellschaft, 1989
- [16] Planar Chromatography, Vol. 1, ed. R. E. Kaiser, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1986
- [17] J. Sullivan, L. Schewe, J. Chromatogr. Sci. 15 (1977), 196–197
- [18] W. Butte, J. Chromatogr. 261 (1983), 142
- [19] Thenot et al., Anal. Letters 5 (1972), 217–223, 519–529
- [20] M. Donike, J. Chromatogr. 85 (1973), 1–7

Überreicht durch



AUTHORIZED DISTRIBUTOR

MZ-Analysentechnik GmbH
Barcelona-Allee 17 • D-55129 Mainz
Tel +49 6131 880 96-0
Fax +49 6131 880 96-20
e-mail: info@mz-at.de
www.mz-at.de

KATDE200001 ChromKat des/8/10/04.2016 PD • Printed in Germany

www.mn-net.com

MACHEREY-NAGEL



MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Neumann-Neander-Str. 6–8 · 52355 Düren · Deutschland

DE / International:

Tel.: +49 24 21 969-0
Fax: +49 24 21 969-199
E-Mail: info@mn-net.com

CH:

Tel.: +41 62 388 55 00
Fax: +41 62 388 55 05
E-Mail: sales-ch@mn-net.com

FR:

Tel.: +33 388 68 22 68
Fax: +33 388 51 76 88
E-Mail: sales-fr@mn-net.com

US:

Tel.: +1 484 821 0984
Fax: +1 484 821 1272
E-Mail: sales-us@mn-net.com



Since 1911