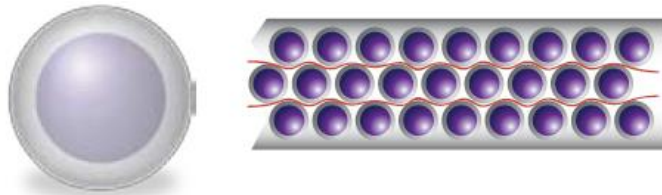
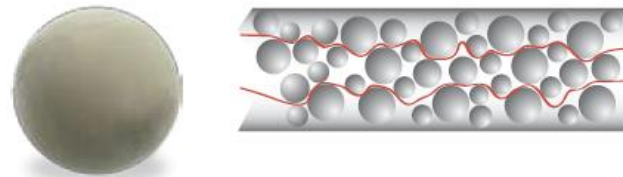


Die stationäre Phase: Das Basismaterial - HPLC-Partikeltechnologien

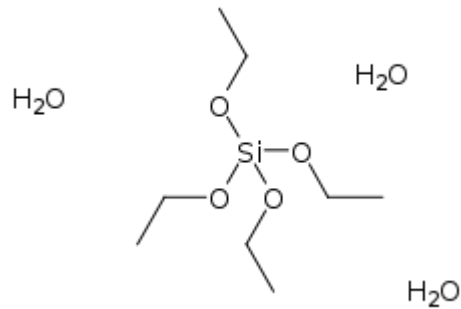
Core-Shell Partikel




Vollporöse Partikel

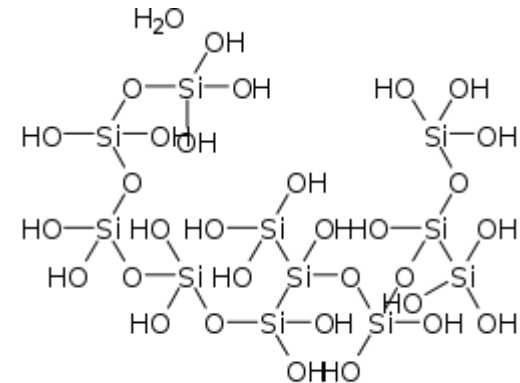


Vollporöses Kieselgel

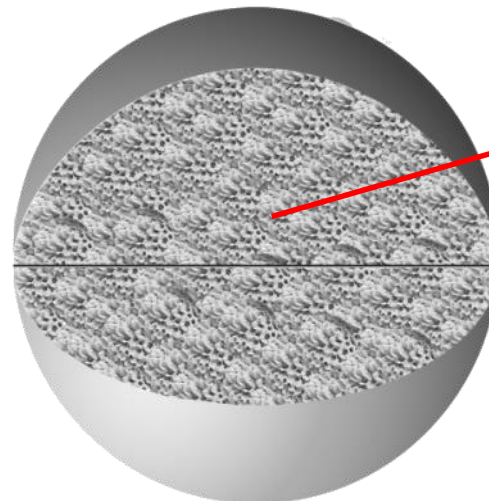
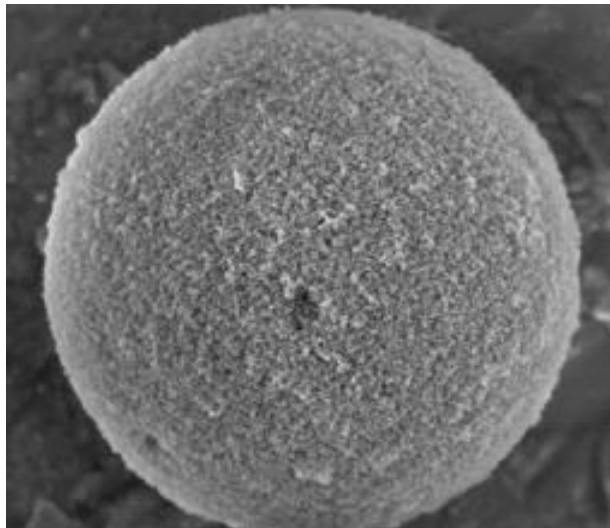


Tetraethoxysilan (TEOS)

Hydrolyse

Polymerisation



Sol-Gel Prozess



99,9 % der Oberfläche ist innerhalb des Partikels

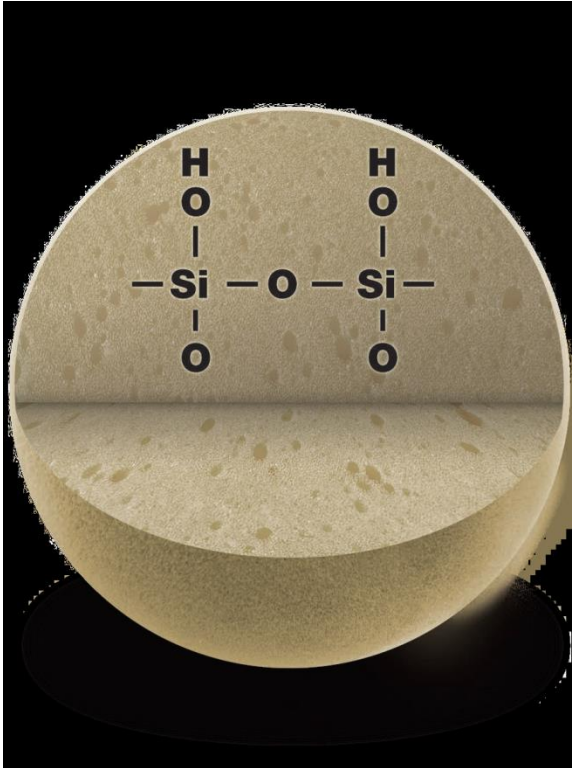
Vollporöses Kieselgel

Bei Basiskieselgelen von verschiedenen Hersteller gibt es **große physiko-chemische Unterschiede**. Diese führen dazu, das verschiedene HPLC-Säulenmarken ein unterschiedliches chromatographisches Verhalten zeigen. Wichtige Materialcharakteristika sind:

- **Partikelform** (Irregulär oder sphärisch)
- **Reinheit** (Metallgehalt)
- **Oberfläche**
- **Porengröße**
- **Kohlenstoffbeladung**

Packungsmaterial	Partikelform/ Größe [µm]	Porengröße [Å]	Oberfläche [m ² /g]	Kohlenstoff- beladung [%]
Luna® C18	Spher 5,10	100	440	19
Luna® C18(2)	Spher 2.5,3,5,10,15	100	400	17,5
Luna® Omega C18	Spher 1.6,5	100	260	11
Synergi™ Fusion-RP	Spher 4,10	80	475	12
Gemini®-NX C18	Spher 3,5,10	110	375	14
Kinetex® C18	Spher 1.3,1.7,2.6,5	100	200	12

Vollporöses Kieselgel



Vorteile:

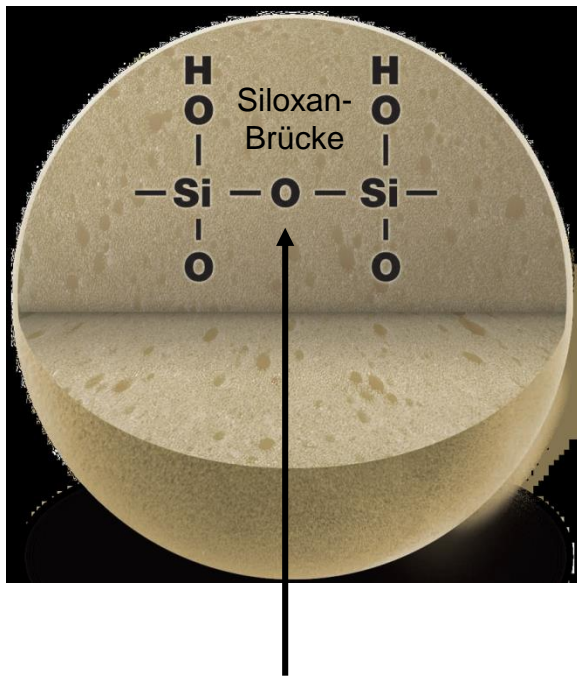
- Vielzahl an funktionellen Liganden verfügbar
- Hohe mechanische Stabilität
- Hohe Effizienz
- Materialeigenschaften können angepasst werden (Porengröße, Oberfläche etc.)

Nachteile:

- Auflösung des Kieselgels bei pH > 7,5 (kann durch Liganden erhöht werden)
- Hydrolyse des Liganden bei pH < 2,5

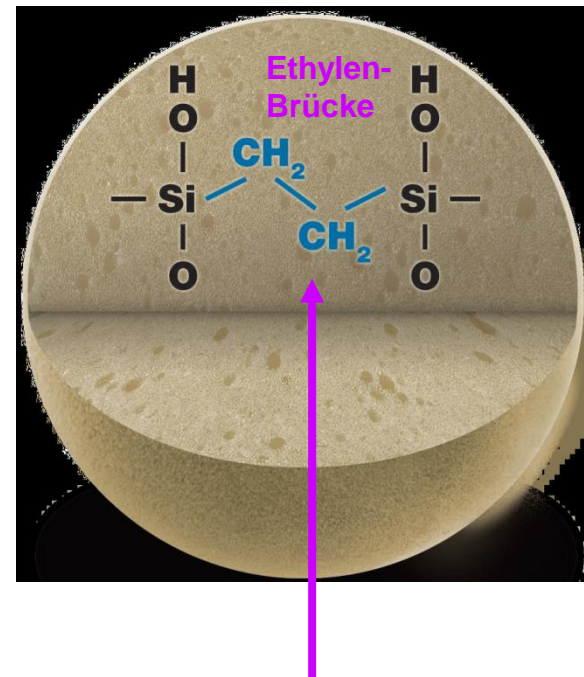
Gemini®-NX Organokieselgel-Partikel

Konventioneller Kieselgel-Partikel



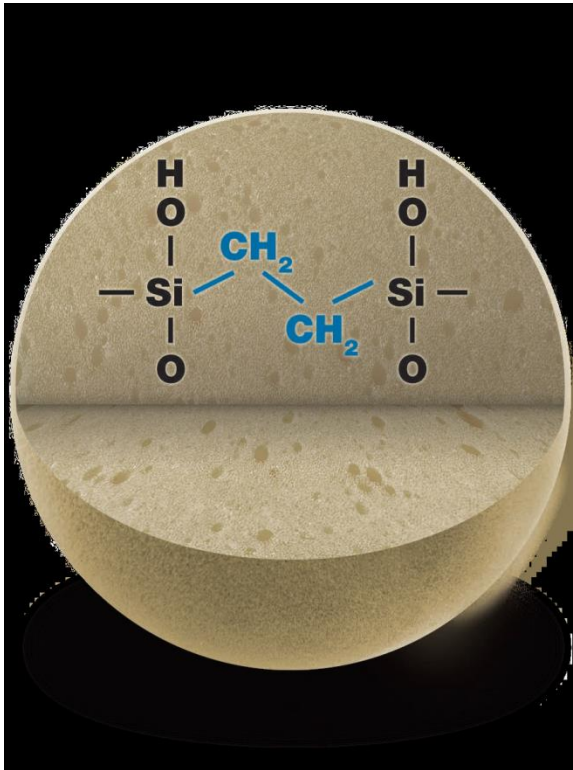
Auflösung bei pH > 7,5

Organokieselgel-Partikel



Stabil bis pH 12

Gemini®-NX Organokieselgel-Partikel



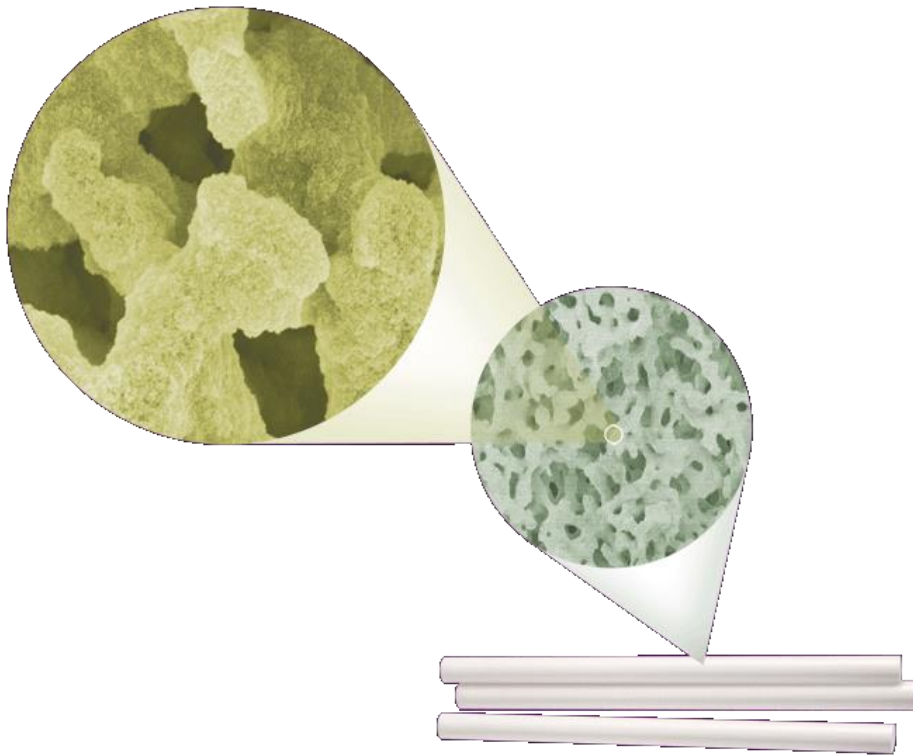
Vorteile:

- Erweiterter pH-Bereich von 1-12
- Leistung und mechanische Stärke von konventionellen Kieselgel-Partikeln
- Einzigartige Selektivität

Nachteile:

- Nur wenige funktionelle Liganden erhältlich (z.B. kein Cyano, Amino)

Onyx™ Monolithischer Kieselgelstab



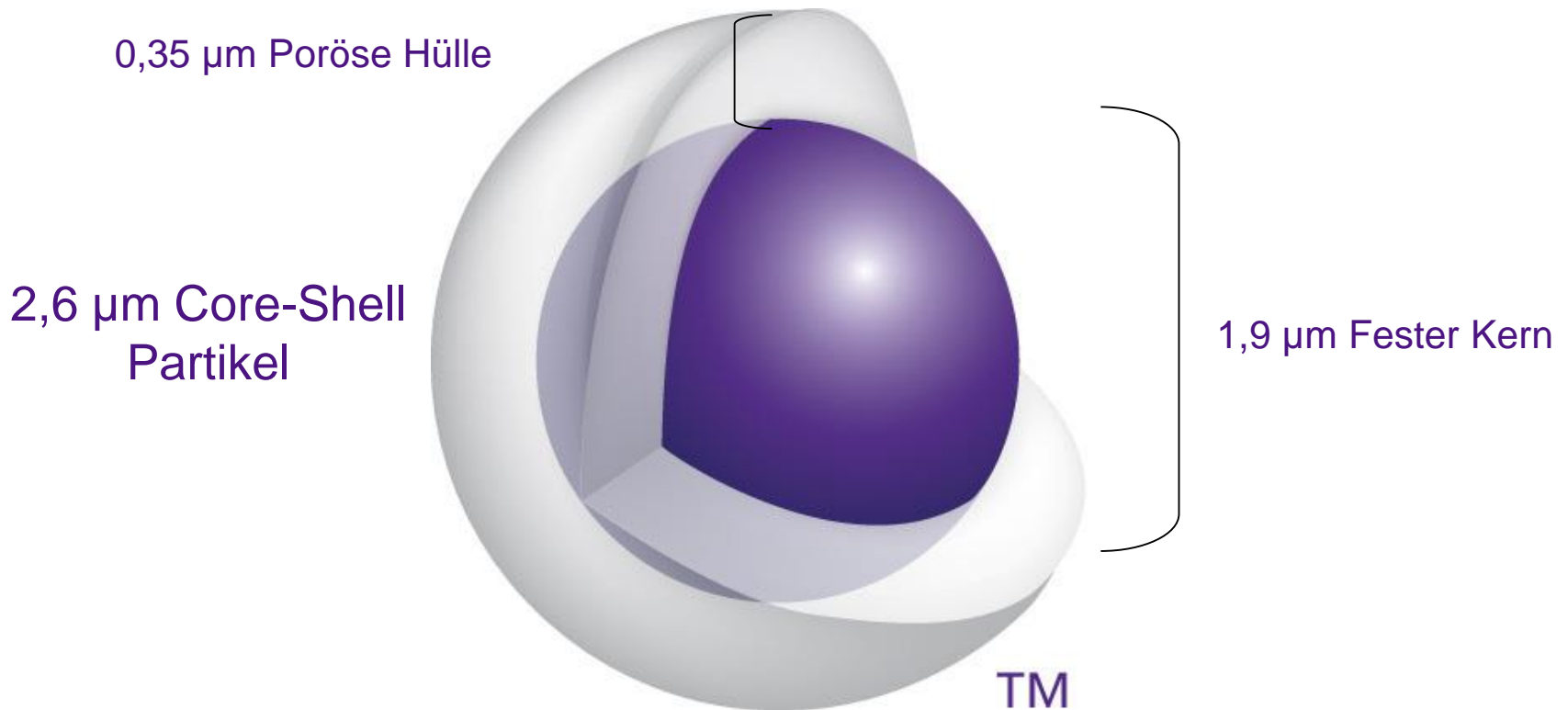
Vorteile:

- Extrem niedriger Rückdruck
- Makroporen erlauben die Direktinjektion dreckiger Proben
- Keine Kanalbildung / Abnahme der Packungsqualität

Nachteile:

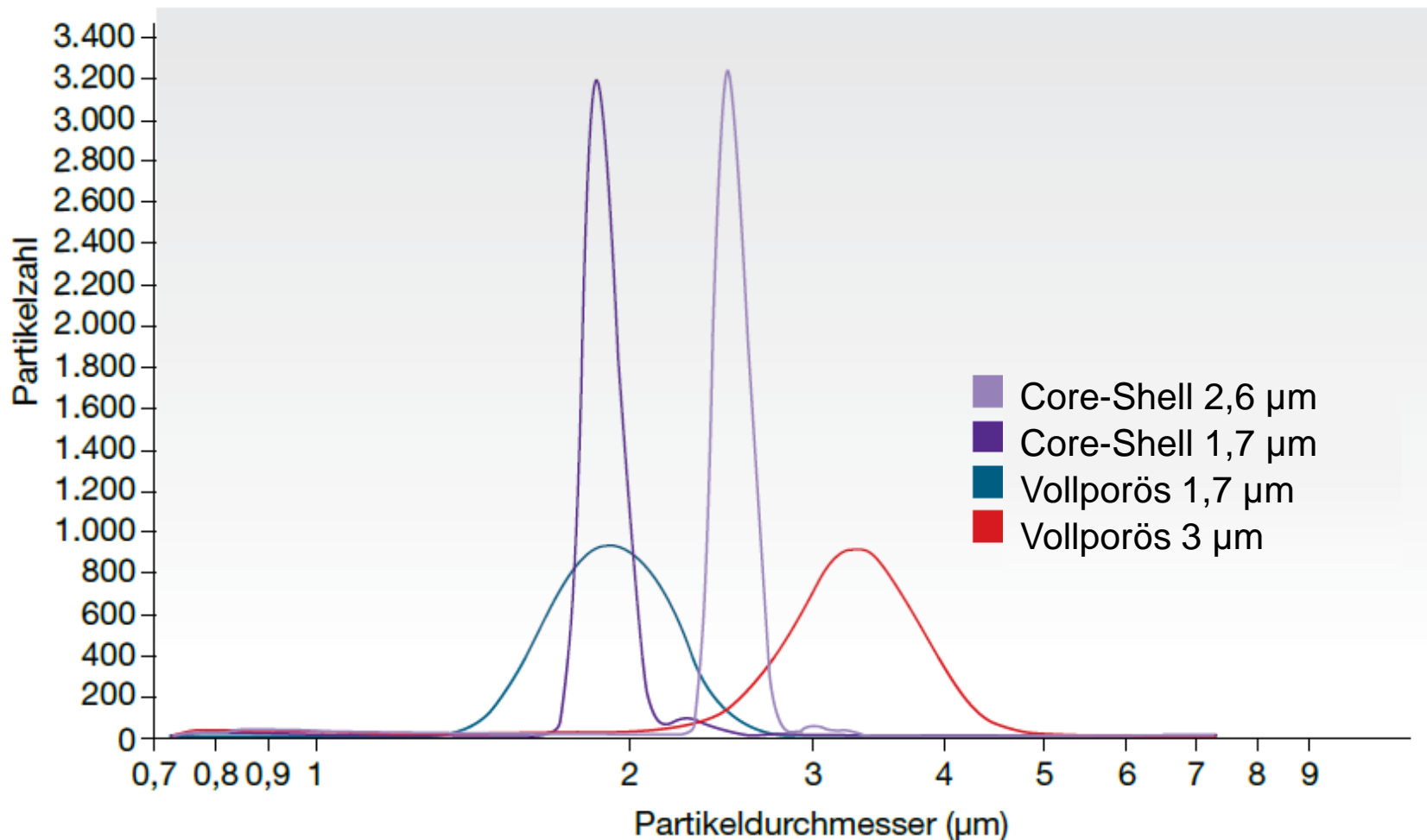
- Nur wenige funktionelle Liganden erhältlich
- Effizienz oft geringer als die konventioneller Partikel ($\approx 4 \mu\text{m}$ Leistung)

Kinetex® Core-Shell Partikel



Kinetex® Core-Shell Partikel

Engere Partikelgrößenverteilung als vollporöse Partikel

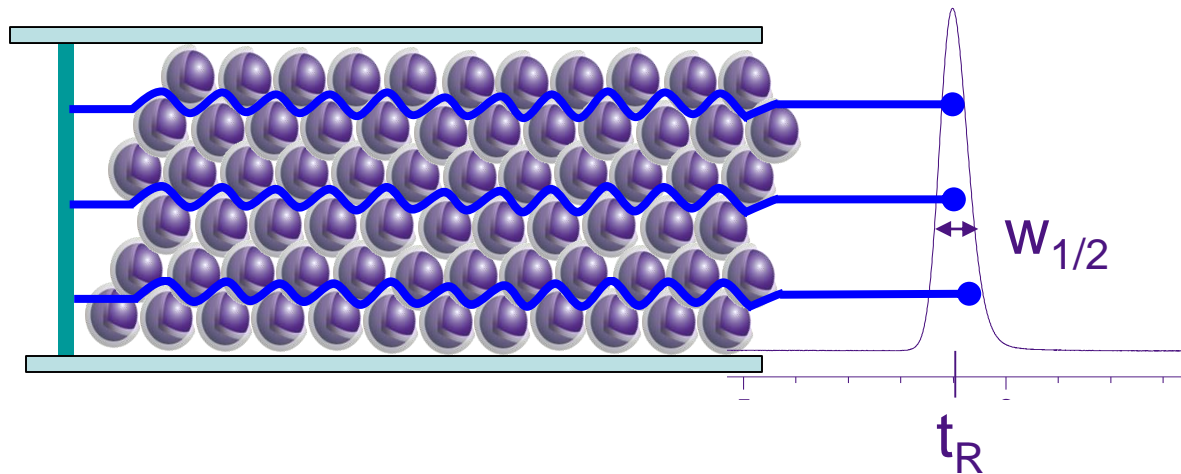


Kinetex® Core-Shell Partikel

$$H = A(d_p) + B/\mu + C(d_e^2) \cdot \mu$$

Eddy-Diffusion
Mehrwegeffekt

Core-Shell Partikel

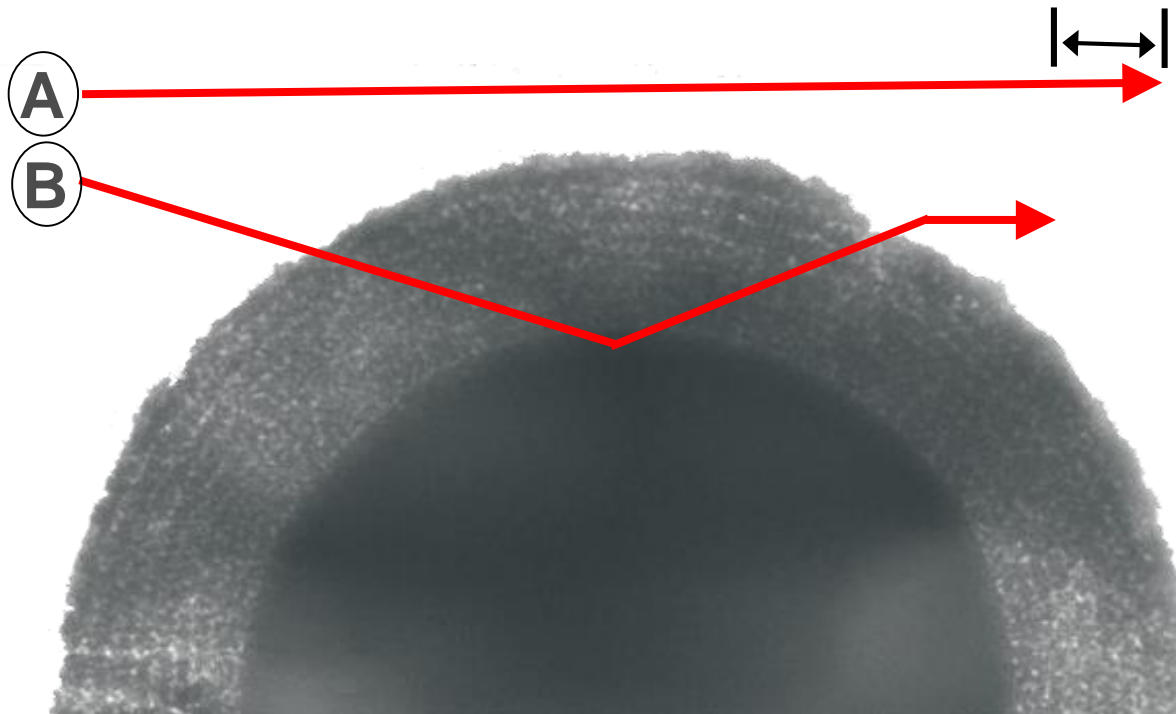


Kinetex® Core-Shell Partikel

$$H = A(d_p) + B/\mu + C(d_e^2) \cdot \mu$$

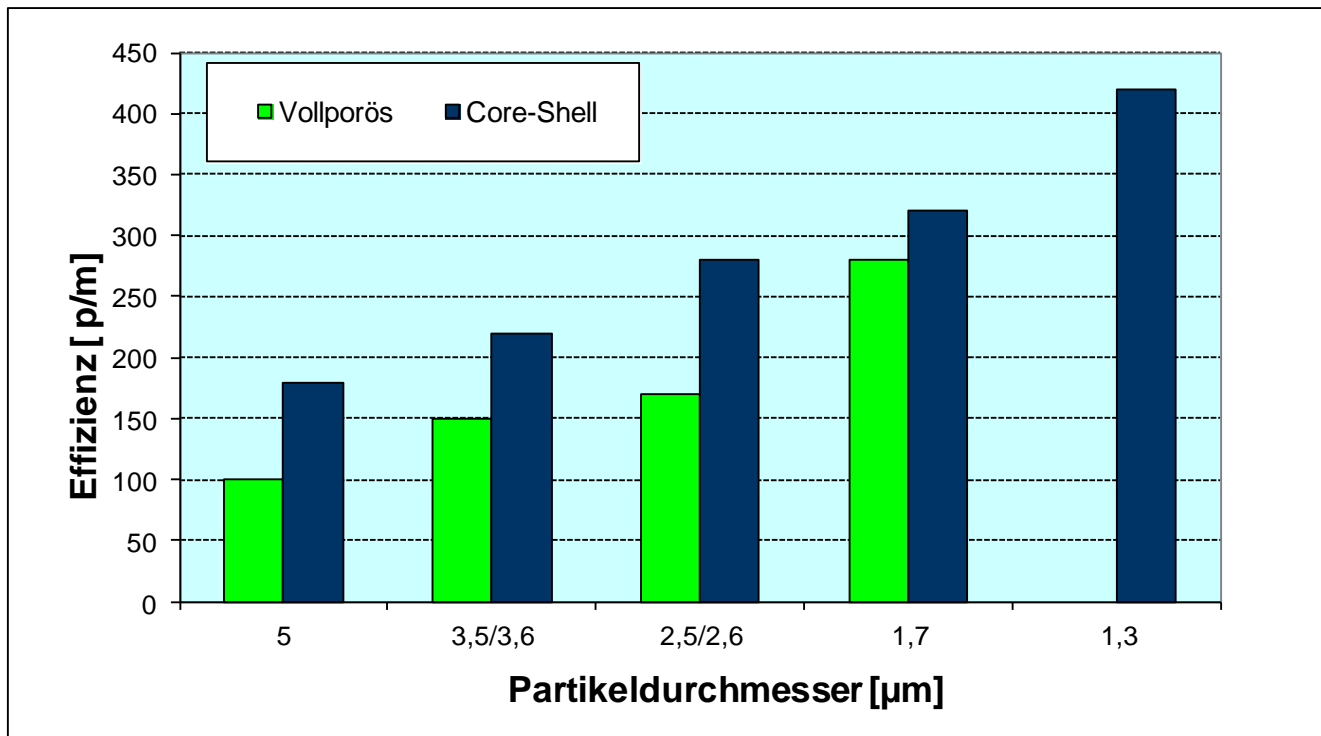
Massentransfer (Kinetik)

Verbreiterung durch Massentransfer-Widerstand

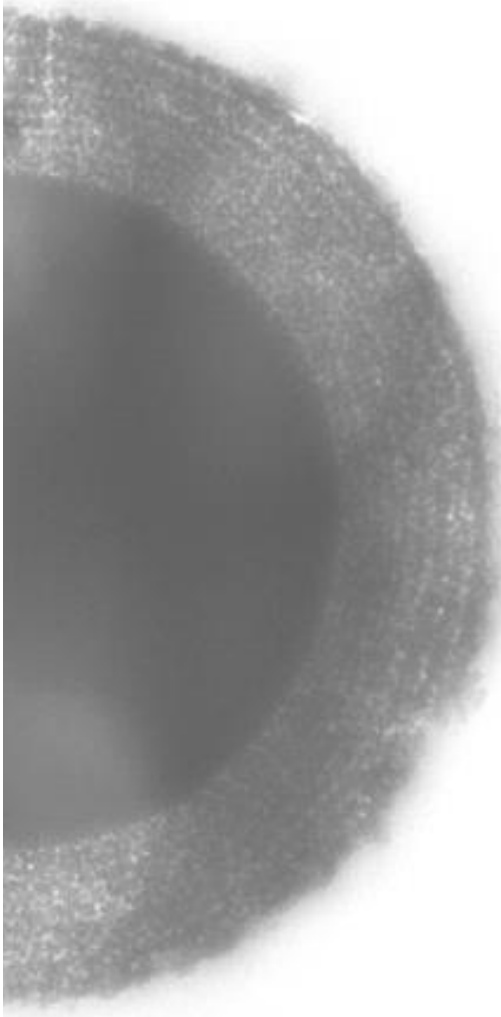


Kinetex® Core-Shell Partikel

Mit Core-Shell Partikeln gepackte Säulen werden eine deutlich höhere Effizienz (N) liefern als Säulen, die mit vollporösen Partikeln des gleichen Durchmessers gepackt sind.*



Kinetex® Core-Shell Partikel



Vorteile:

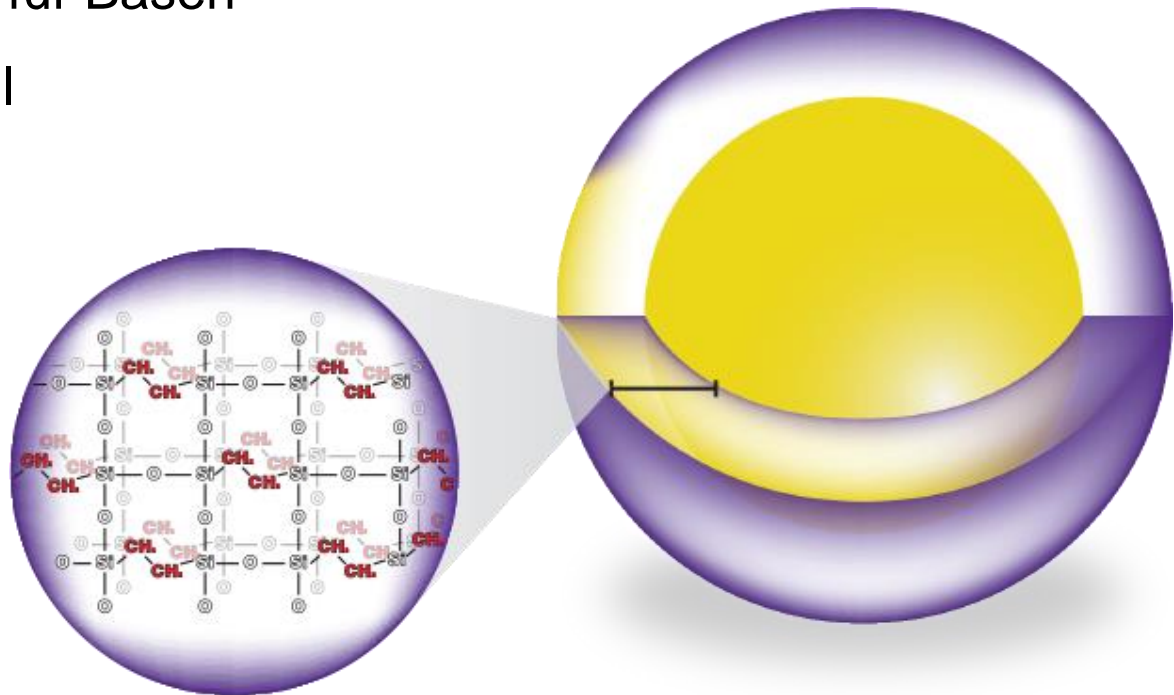
- Höhere Effizienz als vollporöse Partikel gleicher Größe
- Geringerer Rückdruck als vollporöse Partikel gleicher Effizienz
- Skalierbarkeit von UHPLC zu Prep-LC
- Kürzere Laufzeit bei gleicher Auflösung
- Bessere Auflösung komplexer Gemische

Nachteile:

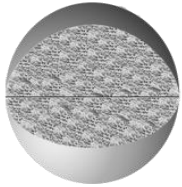
- Extra-Säulenvolumen des Systems hat größeren Einfluss
- In einigen Fällen höhere Tendenz zur Überladung

Kinetex® Organokieselgel Core-Shell Partikel

- Organokieselgel-Beschichtung sorgt für erhöhte pH-Stabilität
- Robuste Methoden von pH 1-12
- Bessere Peakform für Basen
- 100 % wasserstabil

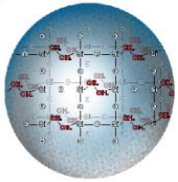


Zusammenfassung Partikeltechnologie



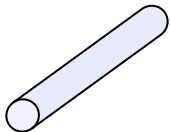
Vollporöse Kieselgel-Partikel:

- Allgemeines Arbeitspferd
- Viele Partikelgrößen, funktionelle Liganden und Dimensionen verfügbar



Gemini® Organokieselgel-Partikel:

- Erweiterter pH-Bereich, höhere Stabilität und Lebensdauer
- Identische Leistungsmerkmale wie vollporöses Kieselgel
- Optimal für Applikationen bei hohem pH



Onyx™ Monolithischer Kieselgelstab:

- Geringer Rückdruck; geringe physikalische Verstopfungsneigung
- Ideal für die Analyse von “dreckigen” Proben (z.B. Plasma)
- Effizienz ähnlich eines vollporösen, sphärischen 4 µm Partikels



Kinetex® Core-Shell Partikel:

- Höhere Effizienz als vollporöse Partikel der gleichen Größe
- Geringerer Rückdruck als vollporöse Partikel der gleichen Effizienz
- UHPLC Leistung auf konventionellen HPLC-Systemen