

Herstellung und Charakterisierung von Keramik-Chromatographiesäulen mittels Additive Manufacturing

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Herstellung und Charakterisierung von Chromatographiesäulen mittels eines Verfahrens des 'Additive Manufacturing' - der Stereolithographie. Zwei verschiedene Ansätze werden verfolgt, zum einen 'Pre-ceramic Polymer'-basierte Siliziumkarbid-Chromatographiesäulen (SiC), zum anderen gegossene Alumina-Chromatographiesäulen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Silikagel-Bettstrukturen wird in dieser Arbeit eine monolithische Säulenstruktur hergestellt. Es wurde eine SiC-Chromatographiesäulenmaterial mit einer spezifischen Oberfläche von $305 \text{ m}^2/\text{g}$ hergestellt. Die Struktur weist eine Wandstärke von $119 \pm 7 \mu\text{m}$ und eine Kanalbreite von $340 \pm 8 \mu\text{m}$ bei einem Längenschwund von $43 \pm 2 \%$ auf. Die Porengrößenverteilung zeigt einen Porendurchmesser von $35\text{-}170 \text{ \AA}$ für 80% der Poren. Zusätzlich hat sich bestätigt, dass eine Erhöhung von 75% auf 80% Harz keinen Unterschied in der spezifischen Oberfläche generiert. Die gesinterte SiC-Säulenstruktur weist eine Porosität von 83% auf. Für den Ansatz der gegossenen Alumina-Chromatographiesäulen wurde als Formmaterial ein in NaOH lösliches Duomer verwendet. Es wurde eine Aluminaguss-Mischung entwickelt, die im gesinterten Zustand eine spezifische Oberfläche von $34 \text{ m}^2/\text{g}$ erreicht. Die hergestellten Säulen wurden standardisierten Chromatographietests unterzogen. Hochporöse Keramiken, hergestellt durch 'Additive Manufacturing', sind ein in Zukunft konkurrenzfähiges Produkt für die herkömmliche Silikagel-Technologie.



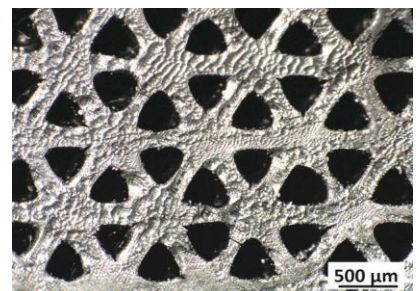
Diplomierende
Maria Eva Schälin
Maurice Tschamper

Dozent
Dirk Penner



5 mm

Aufsicht eines 3D-gedruckten und gesinterten Säulenelements aus Siliziumkarbid.



Lichtmikroskop-Aufnahme der Packungsgeometrie einer gesinterten Siliziumkarbidsäule.