



Produktdatenblatt

Funktionalisierung von Aerosolpartikeln und Pulvern mittels CVD

Anwendungen

- Katalysatoren
- Batteriematerialien
- Sensormaterialien
- Optoelektronische Materialien

Beschreibung

Dieses Verfahren zur Partikelfunktionalisierung basiert auf der Beschichtung mit Metallen oder Oxiden durch chemische Gasphasenabscheidung (CVD). Das Verfahren ermöglicht eine einzigartige Kontrolle über die Struktureigenschaften wie Größe und Oberflächentextur der Trägerpartikeln sowie Größe und Anzahldichte geträgerter Edelmetallpartikeln bzw. Schichtdicken von oxidischen Schalenstrukturen (siehe Abb.1).

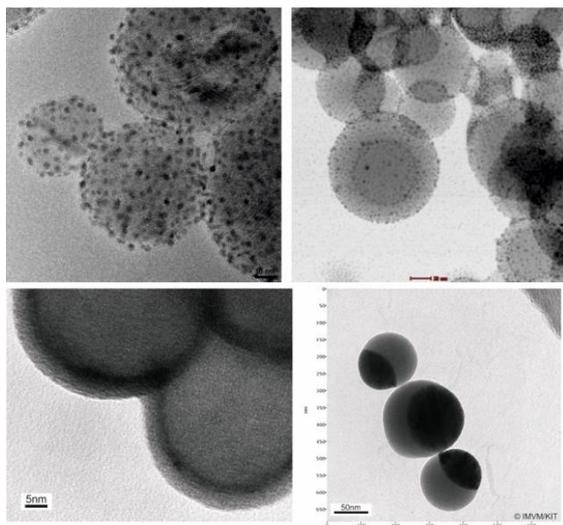


Abb. 1: Beispielstrukturen aus dem aerosolbasierten CVD-Prozess

Wir sind in der Lage eine Vielzahl von Strukturen zu erzeugen, von einfachen Mischoxiden über geträgerte metallische Inseln (Abb. 1) bis hin zu Kern-Schale Strukturen und sogar Janus-Partikeln. Das Verfahren wurde als Aerosolprozess entwickelt, welcher ein hohes Maß an Kontrolle bietet, jedoch nur für kleine Produktmengen geeignet ist. Daher wurde das Verfahren in die Wirbelschicht überführt, um ein bis zum Produktionsmaßstab skalierbares System zu erhalten.

Das aerosolbasierte CVD Verfahren bietet hervorragende Möglichkeiten zur Strukturierung und Funktionalisierung von Nanopartikeln, wie in mehreren Publikationen

gezeigt werden konnte. Nachteile des Verfahrens sind zum einen die schon erwähnten geringen erreichbaren Produktionsraten, welche unterhalb von einem Gramm pro Stunde liegen. Zum anderen können nur Partikeln funktionalisiert werden, die über Minuten im Aerosolzustand verbleiben, was nur für den ultrafeinen Bereich möglich ist.

Um eine Erweiterung der Strukturevielfalt erreichen zu können, aber auch um ein skalierbares System zu erhalten, wird das Aerosolverfahren nun in einen Wirbelschicht-Prozess übertragen. Die Abbildungen 2 und 3 zeigen ein Schema des Prozesses sowie eine CAD-Zeichnung des hochskalierten Reaktors (Kopfflanschdurchmesser 320 mm). Die Fluidisierung mikroskaliger aber auch nanoskaliger Pulver ist möglich durch Fluidisierungshilfen wie Vibratoren und fokussierte Gasflüsse welche das Aufbrechen großer Agglomerate ermöglichen. Precursor für die Funktionalisierung können über Verdampfer oder Sublimatoren mithilfe eines Trägergasstroms eingebracht werden. Die CVD wird in diesen Reaktoren thermisch oder plasmaunterstützt durchgeführt.

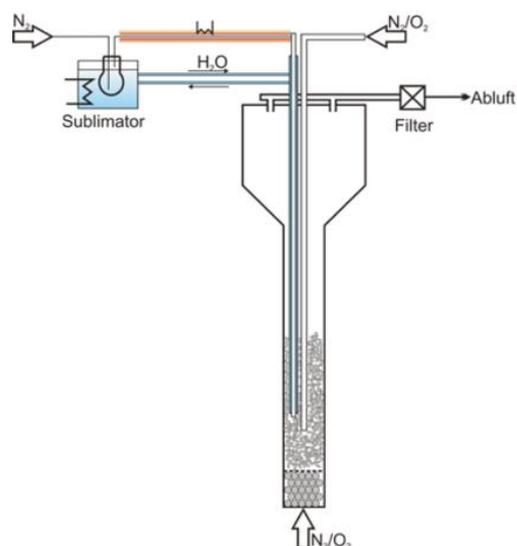


Abb. 2: Prozessschema der Wirbelschicht CVD

Wirbelschichtreaktoren werden von ParteQ als Komplettsysteme angeboten vom

Labormaßstab bis zur Pilotanlage. Durch Verwendung geeigneter Flanschsysteme sind unsere Reaktoren vakuumdicht und können so sauerstofffrei betrieben werden. Weiterhin kann so die Dichtigkeit gegenüber dem Austritt von Partikeln oder Gasen aus dem bei Atmosphären- oder Unterdruck betriebenen Prozess verhindert werden.



Abb. 3: CAD-Zeichnung des hochskalierten Reaktors