



Solution Processing of Inorganic Materials

Das Buch stellt verschiedene Möglichkeiten vor, moderne Materialien und Nanomaterialien durch chemische Synthese aus Lösung zu erhalten. In der Materialforschung sind die beschriebenen anorganisch geprägten Syntheserouten, die zum Teil von der lang bekannten Sol-Gel-Chemie oder elektrochemischen Prinzipien ausgehen, in den vergangenen Jahren mehr und mehr in den Vordergrund gerückt, um Nanostrukturen für elektronische Anwendungen oder für Energieumwandlungsprozesse, wie in modernen Solarzellen, zu erhalten. Daher ist ein Buch, das moderne Synthesemethoden in Lösungen, die zu anorganischen Materialien führen, zusammenfasst und vergleicht, lange überfällig und hoch willkommen.

David Mitzi hat sich der Aufgabe, viele teils recht unterschiedliche Methoden vorzustellen, dadurch genähert, dass er Experten der jeweiligen Gebiete gebeten hat, die aktuellen Erkenntnisse darzulegen. Diese Herangehensweise hat einerseits den Nachteil, dass sich das vorliegende Buch nicht aus einem Guss lesen lässt, da der Schreibstil in den 14 Kapiteln doch unterschiedlich ist. Andererseits ist nur auf diese Weise eine hohe Aktualität der Beiträge in diesem sich schnell entwickelnden Gebiet zu gewährleisten. In dem vorliegenden Buch sind in den Literaturlisten der Kapitel durchgehend Beiträge bis in das Jahr 2007 hinein zu finden.

Wichtige Klammern in dem vorliegenden Werk bilden die Kapitel 1 und 2. Kapitel 1 beschreibt, welche mikroelektronischen und optoelektronischen Bauteile heute stark durch den Fortschritt der chemischen Synthesen anorganischer Materialien aus Lösung beeinflusst und verbessert werden und schafft damit die Motivation für die weiteren Kapitel des Buchs. Kapitel 2 führt in die Grundlagen dieser Synthesemethoden ein; es gibt auf ca. 35 Seiten eine sehr gute Zusammenfassung, kann aber naturgemäß nicht alle Aspekte der Methoden ausführlich beschreiben. Weiterführende Literatur kann sich der Leser aber über die angegebenen Quellen erschließen.

In den Kapiteln 3–5 werden die für elektronische Bauteile wichtigsten anorganischen Materialklassen – Chalkogenide, Oxide und Silicium – besprochen, wobei sowohl auf Abscheidetechniken als auch auf Anwendungen eingegangen wird. Die Kapitel 6–8 widmen sich dann den Techniken, dünne Filme der Materialien abzuscheiden. Im Fokus stehen hier die Abscheidung aus der Gasphase, die elektrochemische Abscheidung aus Bädern und die geordnete Schicht-auf-Schicht-Abscheidung aus ionischen Lösungen.

Die in den Kapiteln 9–11 besprochenen Abscheidungen legen den Fokus auf die Bildung hochgeordneter Schichten. So stellt Kapitel 9 aktuelle Verfahren vor, die auf chemischer Selbstorganisation beruhen und zu Oxidmaterialien mit geordneter Porosität führen. In die meist ca. 10 nm großen Poren können chemische Verbindungen hinein diffundieren, sodass dort katalysierte Reaktionen stattfinden und weitere Materialkomponenten abgeschieden werden können. Wird zukünftig die Kontrollierbarkeit der in den Poren ablaufenden Prozesse erhöht, so ist etwa die Entwicklung hocheffektiver Solarzellen denkbar.

Kapitel 10 widmet sich der zwei- und dreidimensionalen Ordnung von Nanopartikelstrukturen. Gerade solchen, über große Abmessungen hoch geordneten Strukturen wird eine große Bedeutung in der Entwicklung optoelektronischer Bauteile vorhergesagt (Stichwort: photonische Kristalle). Kapitel 11 knüpft an die Thematik „hohe Ordnung“ nahtlos an und beschreibt beispielsweise, wie Nanotransistoren mithilfe von Nanodrähten aufgebaut werden. Moderne Drucktechniken für elektronische Schaltkreise werden in Kapitel 12 beschrieben, und Kapitel 13 stellt schließlich Methoden vor, zuverlässige elektronische Strukturen auch auf flexiblen Substraten zu erhalten.

In Kapitel 14 sollen Perspektiven und Anwendungen für Materialien, die mit weiter verbesserten Verfahren erzeugt wurden, in elektronischen Bauteilen einer neuen Generation vorgestellt werden. Dieses Kapitel kann natürlich nur sehr exemplarisch vorgehen, und daher wird der Leser hier vieles vermissen, was an Ideen in anderen Literaturquellen bereits diskutiert wird.

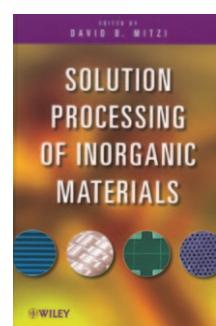
Insgesamt liefert das Buch einen hervorragenden Überblick über den derzeitigen Stand verschiedener Techniken zur gezielten Abscheidung anorganischer Materialien. Aus der Fülle an Daten, die auf diesem aufstrebenden Gebiet zur Verfügung stehen, haben die Autoren durchweg die wichtigsten Aspekte zusammengestellt. Das sehr gute Stichwort-Register macht das Auffinden einzelner Themen sehr einfach.

Ich halte das Buch für sehr lohnend für jeden materialwissenschaftlich orientierten Chemiker, und ich denke, es liefert darüber hinaus viele Anregungen für die Lehre in den Bereichen der Materialwissenschaften oder der Elektrotechnik.

Michael Wark

Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie
Universität Hannover

DOI: [10.1002/ange.200902905](https://doi.org/10.1002/ange.200902905)



Solution Processing of Inorganic Materials
Von David B. Mitzi. John Wiley & Sons, Hoboken 2009. 498 S., geb., 109,00 €.—ISBN 978-0470406656