



Christoph Körber

## Zinn(IV)oxid in der Anwendung – Geschichte, Gegenwart und Zukunft

Zinn(IV)oxid ( $\text{SnO}_2$ ) gehört zusammen mit Indiumoxid ( $\text{In}_2\text{O}_3$ ) und Zinkoxid ( $\text{ZnO}$ ) zu den prominentesten Vertretern der transparenten leitfähigen Oxide. In der Natur kommt  $\text{SnO}_2$  als Mineral vor, das als Kassiterit bezeichnet wird. Erste Nachweise über die Anwendung von  $\text{SnO}_2$  gehen auf das 2.-4. Jh. n. Chr. zurück. Seit dieser Zeit werden Zinnoxidpigmente zum Weißfärben von Gläsern bzw. als Trübungsmittel verwendet. Aufgrund des in der Regel hohen Verunreinigungsgrads von natürlichem Kassiterit wird  $\text{SnO}_2$  heutzutage vorwiegend synthetisch hergestellt.

Moderne Anwendungen von  $\text{SnO}_2$  nutzen vorwiegend die elektronischen funktionellen Eigenschaften des Materials aus. Aufgrund seiner großen Bandlücke von  $\sim 3.6$  eV besitzt  $\text{SnO}_2$  eine hohe optische Transparenz. Jedoch lassen sich durch geeignete Dotierungen sehr hohe elektrische Leitfähigkeiten im Bereich von  $10^4$  S/cm erzielen. Die flächenmäßig größte Anwendung von hochleitfähigem  $\text{SnO}_2$  sind sog. k-Gläser, die zur Wärmedämmung in modernen Gebäudefassaden eingesetzt werden. Hier wird die hohe Infrarot-Reflektivität des Materials ausgenutzt.

Desweiteren wird dotiertes  $\text{SnO}_2$  als Elektrodenmaterial für optoelektronische Anwendungen wie Dünnschichtsolarzellen und Leuchtdioden verwendet. Eine weitere bedeutende Anwendung von  $\text{SnO}_2$  sind Gassensoren, die nach ihrem Entdecker auch als Taguchi-Sensoren bezeichnet werden. Der Sensoreffekt wird hierbei durch eine Adsorbatinduzierte Bandverbiegung an der Oxidhalbleiteroberfläche erklärt. Neben den bisher genannten etablierten Anwendungen wird der Einsatz von  $\text{SnO}_2$  als alternatives Trägermaterial in Brennstoffzellen zurzeit intensiv untersucht.