

Elmar Schmäzlin, Marvin Stolz

Optische Sauerstoffmessungen mit Mikrosonden

Colibri Photonics GmbH
Am Mühlenberg 11
14476 Potsdam-Golm
Tel. 01577-4985593
schmaelzlin@colibri-photonics.com

Optische Sauerstoffsonden sind Farbstoffe, die ihre Phosphoreszenzeigenschaften in Abhängigkeit von der Sauerstoffkonzentration in ihrer Umgebung ändern. Aufgrund seiner besonderen elektronischen Struktur ist molekularer Sauerstoff in der Lage, die Triplettemission zu löschen. Phosphoreszenzintensität und – abklingzeit nehmen folglich mit zunehmender Sauerstoffkonzentration ab. Im Vergleich zu den traditionellen elektrochemischen Messfühlern sind optische Sauerstoff-Sonden nahezu unbegrenzt miniaturisierbar, arbeiten ohne Analytverbrauch und benötigen keine Anschlussdrähte. Zudem sind sie für Sauerstoff-Messungen in der Gasphase und in Lösung gleichermaßen gut geeignet. Verwendung finden optische Methoden in den Gebieten der Gewebezücht, der Zellforschung, der Medizin, der Pflanzenphysiologie, also überall dort, wo es darum geht, das Gas des Lebens in kleinsten Volumina so wenig invasiv wie möglich zu messen. Weitere Anwendungsfelder, sind die (Mikro-) Verfahrenstechnik, die Lebensmittel- und die Verpackungstechnik.

Optische Sauerstoff-Sonden bestehen aus einem Kompositmaterial: dem Sensorfarbstoff und einer Polymermatrix. Der Sensorfarbstoff ist in den meisten Fällen ein metallorganischer Komplex. Bekannteste Vertreter sind Platin- oder Palladium-Porphyrin-Komplexe sowie verschiedene Ruthenium-Phenathrolin-Derivate. Die Matrix verstärkt die Signalintensität der immobilisierten Sensorfarbstoffe erheblich und schirmt zudem vor äußeren Störeinflüssen ab. Als Matrixmaterialien eignen sich besonders Polystyrol und Fluoropolymere, aber auch glasähnliche Materialien auf Sol-Gel-Basis. Durch gezielte Modifikation der Polymereigenschaften lassen sich Empfindlichkeit und Dynamikbereich in einem weiten Bereich einstellen. Der Form und der Größe der Sauerstoff-Sonden sind kaum Grenzen gesetzt: Es gibt Pulver, Filme, Beschichtungen, Mikro- und Nanokugeln sowie wasserlösliche Sonden, bei denen die Farbstoffmoleküle statt in einem Polymer in einem Dendrimergerüst eingeschlossen sind.

In Kooperation mit dem Fraunhofer IAP und der Universität Potsdam entwickelt die Colibri Photonics GmbH Sauerstoffsensoren in vielfältigen Bauformen für alle Anwendungsbereiche. Schwerpunkte bilden faseroptische Sonden und Mikrokugeln für den Life-Science-Bereich sowie die Entwicklung der dazugehörigen optoelektronischen Messtechnik.

Die optoelektronische Hardware von Colibri Photonics (CP) zeichnet sich gegenüber Geräten der Mitbewerber durch eine Reihe von Alleinstellungsmerkmalen aus. Neben der außerordentlichen Detektor-Empfindlichkeit gehört hierzu vor allem die Mehrfrequenz-Phasenmodulations-Technik zur Ausblendung störender Untergrundfluoreszenz in Echtzeit. Diese Eigenschaften ermöglichen präzise Sauerstoffmessungen in Zellverbänden mit nicht-invasiven Mikrosonden. Der Kunde kann CP-Systeme mit gängigen Fluoreszenzmikroskopen kombinieren. Dies erlaubt den Aufbau eigener Versuchsanordnungen und reduziert die Umstiegskosten auf CP-Systeme.