

RPM – Druckmessung

Grundsätzliche Anforderungen an die Messtechnik

Beim Aufschluss in der Mikrowelle wird in den Aufschlussgefäßen ein Druck erzeugt, der sich zusammensetzt aus dem Dampfdruck der Säuremischung bei der Arbeitstemperatur und dem Partialdruck der bei der Reaktion entstehenden Gase (CO_2 , NO_x etc). Es wird empfohlen, den Druck zumindest während der Methodenentwicklung und bei kritischen Proben zu überwachen, um einem Überdruck im Aufschlussgefäß vorzubeugen. Insbesondere bei organischem Probenmaterial ist dies wichtig, da der enthaltene Kohlenstoff zu CO_2 oxidiert wird und damit erheblich zum Druckaufbau beiträgt. Auch spontane exotherme Reaktionen können durch einen rapiden Druckanstieg erkannt werden. Die Druckmessung wird in solchen Fällen zur Regelung der Mikrowellenleistung eingesetzt, damit die Überschreitung des Maximaldruckes vermieden wird. Sie trägt damit entscheidend zur Betriebssicherheit bei.

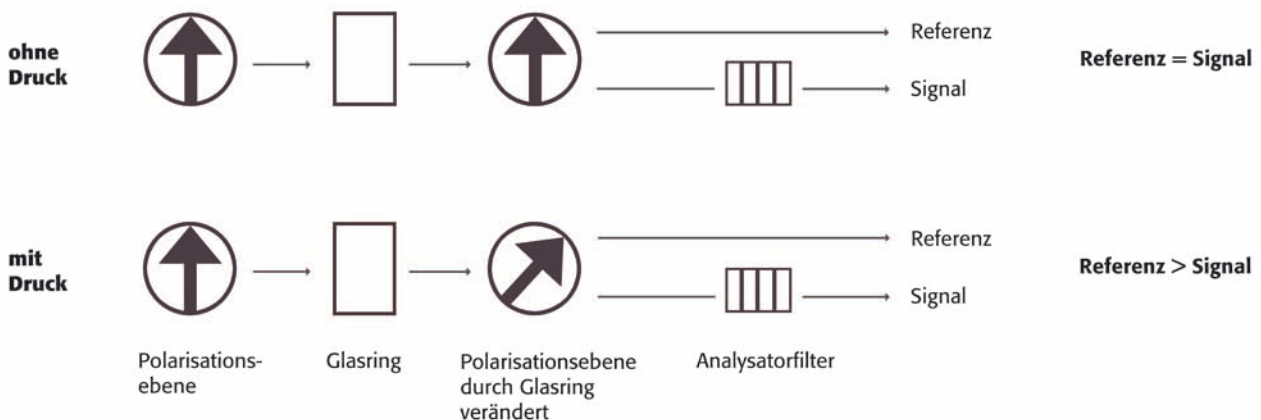
Das berührungslose Druckmessverfahren Remote Pressure Monitoring (RPM) bietet dabei Flexibilität und Bedienkomfort. Da das

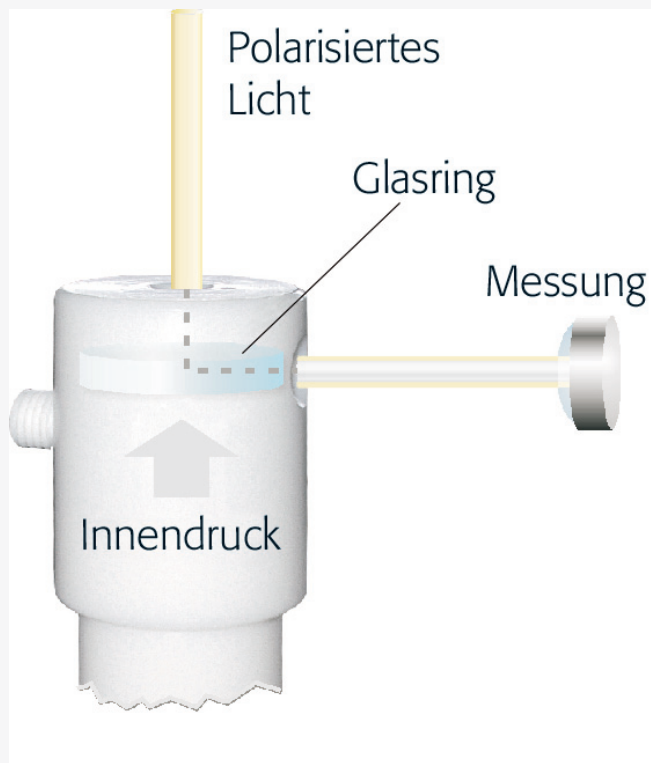
Sensorelement in die Verschlusskappe des Aufschlussgefäßes integriert ist, lässt sich eine beliebige Anzahl Gefäße damit ausrüsten und individuell überwachen. RPM ist die einzige Technologie, die die Druckanzeige für jedes einzelne Gefäß ermöglicht. Darüber hinaus erfordern die Bedingungen im Mikrowellensystem besondere Eigenschaften. Die Messtechnik muss resistent gegen die verwendeten Chemikalien, insbesondere Mineralsäuren, sein. Zudem darf die Handhabung der Gefäße nicht erschwert werden, damit Undichtigkeiten oder Beschädigungen durch falsche Handhabung und die daraus entstehenden Sicherheitsrisiken und Kosten vermieden werden.

Häufig verwendete mechanische Sensorsysteme erfüllen diese speziellen Anforderungen nicht. Oft wird der Druck nur in einem einzelnen Referenzgefäß erfasst, selbst ähnliche Proben können sich jedoch völlig unterschiedlich verhalten, so dass eine Kontrolle aller Gefäße sinnvoll ist. Sie sind zudem anfällig gegen Korrosion und Beschädigung sowie durch Kabelverbindungen schwierig in der Handhabung.

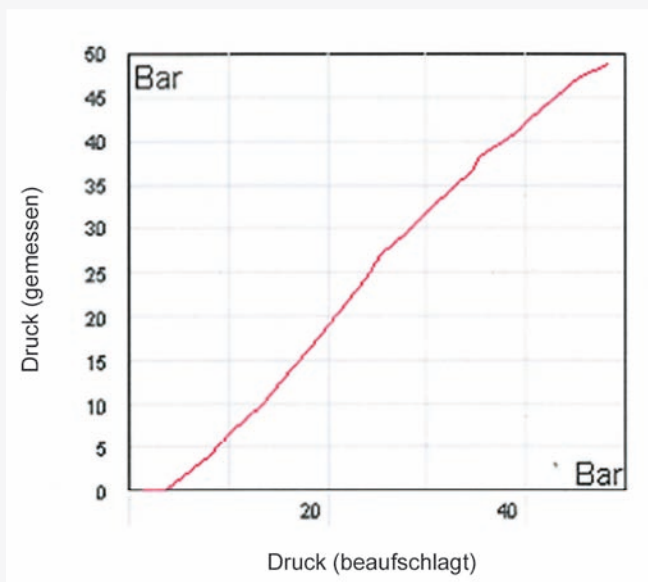
Vorteile

- Direkte Messung aller Probendrücke je Drehtellerumlauf (ca. 10 Sek. Intervall). Zur Methodenentwicklung kann ein einzelnes Gefäß direkt vor dem Sensor positioniert werden (Intervall < 1 Sek.)
- Kein Sensor im Ofenraum, keine umständliche Montage
- Höchste Chemikalienbeständigkeit
- Keine Beschädigung durch häufigen Ein- und Ausbau des Sensors
- Verschleißarm
- Keine Kabelverbindungen
- Die Elektronik befindet sich außerhalb des Mikrowellenfeldes





- ▲ Messprinzip RPM
- ▼ RPM-Verschlusskappe geprüft und zertifiziert



Analytik Jena Remote Pressure Monitoring (RPM)

Das optische Druckmessverfahren RPM garantiert Betriebssicherheit und einfache Handhabung durch sein innovatives Messprinzip.

Das berührungslose Sensorsystem bietet höchste Flexibilität und höchsten Bedienkomfort. Jedes Aufschlussgefäß kann individuell damit ausgestattet werden, da das Sensorelement in die Schraubkappe integriert ist.

RPM ist damit die einzige Technologie, die eine individuelle Druckanzeige für jedes einzelne Aufschlussgefäß ermöglicht. Eines, mehrere oder alle Aufschlussgefäße können mit RPM bestückt werden.

Das System ist wegen seines einfachen, aber durchdachten Aufbaus sehr robust und langlebig, wodurch Folgekosten eingespart werden.

Die RPM-Verschlusskappen werden auf die gleiche Weise verwendet, wie Verschlusskappen ohne RPM, so dass die Handhabung nicht erschwert wird. Es werden keine Werkzeuge oder besondere Anschlüsse benötigt.

Funktionsweise

Als Sensorelement dient ein Glasing, der in die Verschlusskappe des Aufschlussgefäßes integriert ist. Der Glasing wird mit polarisiertem Licht bestrahlt und ändert unter Einwirkung des Gefäßinnendrucks sein Polarisationsverhalten. Diese Änderung wird gemessen und zur Berechnung des Drucks verwendet.

Das physikalische Prinzip, das der Messtechnik zugrunde liegt, ist die Doppelbrechung von Glas unter mechanischer Belastung (Scher-, Biege- und Stauchkräfte). Trivial ausgedrückt, verändert das Glas unter Belastung die Polarisations Ebene des eingestrahlten Lichts. Je mehr Kraft auf das Glas einwirkt, desto größer ist dieser Effekt.

Wird der Glasing, auf den der Gefäßdruck einwirkt, mit polarisiertem Licht bestrahlt und anschließend das Licht mit einem zweiten Polarisator analysiert, kann die Änderung der Polarisations Ebene über die verringerte Intensität gemessen werden. Die eingestrahlte Intensität wird über eine Referenzmessung normiert.

Das korrekte Ansprechverhalten jeder einzelnen RPM-Verschlusskappe wird vor Auslieferung geprüft und zertifiziert. Auch der Sensor im Gerät wird dabei kalibriert.

Die Messelektronik selbst befindet sich außerhalb des Ofenraumes, durch das optische Messprinzip befinden sich keine Kabel im Ofen. Die Elektronik ist so vor der Mikrowellenstrahlung und ätzenden Säuredämpfen geschützt.