

Qualitätskontrolle mittels Infrarotspektroskopie

K. Graf, B. Seeger, T. Bauer und M. Hagmann



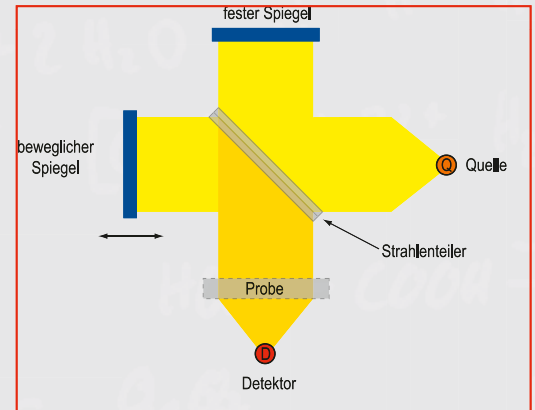
Eine schnelle und empfindliche Analysetechnik

Im Produktionsalltag treten immer wieder Schwierigkeiten auf wie beispielsweise Verunreinigungen auf dem Produkt. Damit entspricht es nicht mehr dem geforderten Qualitätsstandard. Im Ernstfall bedeutet dies ein Produktionsstopp. Um größere Schäden abzuwenden, muß schnellstmöglich die Ursache gefunden werden.

Eine besonders elegante und effektive Methode ist die Infrarotspektroskopie. Diese Technik beruht auf der Wechselwirkung zwischen elektromagnetischer Strahlung im IR-Wellenlängenbereich und Molekülen. Ein Infrarotspektrum entsteht bei der Bestrahlung einer Probe, wobei die enthaltene Energie entsprechend reduziert wird. Auf diese Weise erhält man ein Absorptionsspektrum. Die Signale im Spektrum sind signifikant für funktionelle Gruppen. Identische Spektren bedeuten identische Verbindungen.

Neben der hohen Selektivität und Empfindlichkeit zeichnet sich diese Technik durch ihre Schnelligkeit aus. So kann während eines Produktionsprozesses fortlaufend die Qualität überprüft und gegebenenfalls vor einer Endkontrolle eingegriffen werden. Bedeutsam ist dies bei der Überprüfung von Rohstoffen verschiedener Chargen bzw. bei der Kontrolle des Produktionsprozesses. Eine geringfügige Veränderung der Zusammensetzung, die das Endprodukt beeinträchtigen könnte, kann rechtzeitig erkannt und ausgetauscht werden.

Schematische Darstellung des Strahlengangs



Quelle: Butenbremer, 14. September 2006 (UTC)

Fallbeispiel an einem Kugellagerfett

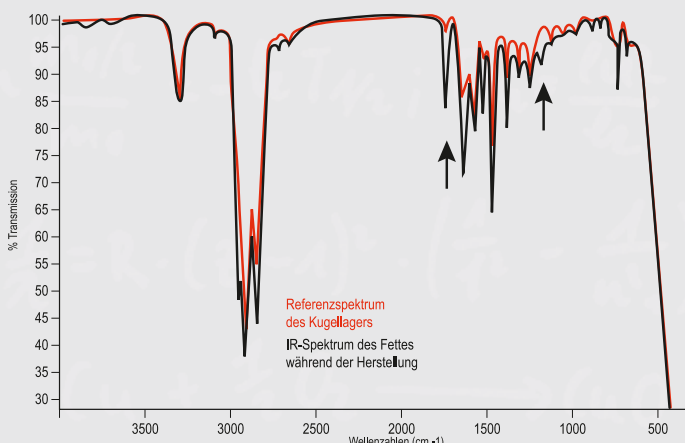
Der Hersteller von Kugellagern fordert in seiner Spezifikation ein bestimmtes Fett. Von diesem Fett wird ein IR-Spektrum aufgenommen und als Referenz für nachfolgende Lieferungen gespeichert. Wenn Fett einer neuen Charge eingesetzt oder einfach der Herstellungsprozess überprüft wird, kann dieses gemessen und mit der Referenz abgeglichen werden. Im vorliegenden Fall entsprach der Rohstoff den Vorgaben. Aber im Verlauf der Herstellung, beispielsweise durch ein Leck an einer Maschine, kam es zur Zumischung eines Betriebs- und Hilfsstoffes. In dem unten abgebildeten schwarzen Spektrum sind deutlich zusätzliche Banden zu erkennen.

Da die Banden ganz charakteristisch für funktionelle Gruppen bzw. Verbindungen sind, kann man mit dieser Information gezielt nach der Verunreinigung suchen. In diesem Fall konnte die Verunreinigung als Rostschutzöl, welches über eine defekte Dichtung das Kugellagerfett kontaminiert hat, identifiziert werden.

IR-Spektrometer mit Mikroskop



Vergleich zwischen Probe und Bibliotheksspektrum



Identifizierung der Verunreinigung

