

Titandioxid – Dokumentation des Mahlfortschritts in einer Retsch PM200 mit Laserbeugungsanalyse

Messgerät: SYNC

Titandioxid (TiO₂)

Titandioxid ist eines der wichtigsten Industriemineralien und wird vorwiegend als Weißpigment verwendet. Weitere Anwendungen findet Titandioxid als Zusatzstoff in der Lebensmittelindustrie (E171) oder als UV-Blocker in Sonnencremes. Der Brechungsindex von Titandioxid ist mit 2.65 sehr hoch und zeigt eine starke Dispersion (Wellenlängenabhängigkeit). Ausgangsmaterial für die Produktion von Titandioxid ist üblicherweise das Mineral Ilmenit (FeTiO₃). In der Natur kommt Titandioxid in verschiedenen Modifikationen mit unterschiedlichen Kristallstrukturen vor. Am häufigsten ist die Modifikation Rutil, weitere sind Anatas und Brookit, sowie Riesit (selten, nur in Meteoritenkratern).

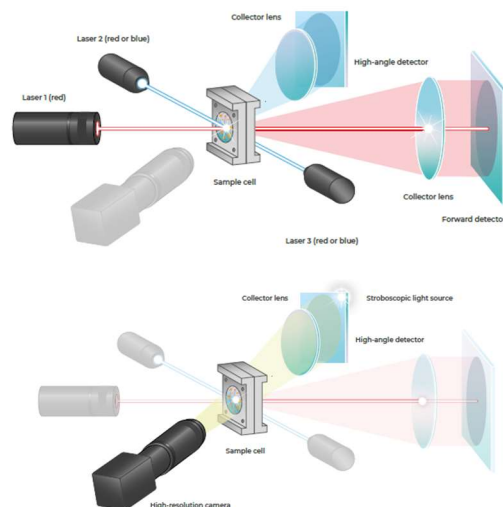
In diesem Beispiel wurde eine Titandioxid-Probe mit einer Retsch Kugelmühle vermahlen. Es wurde eine Nassvermahlung in einer Natriumphosphat-Lösung durchgeführt. Der Mahlfortschritt wurde in definierten zeitlichen Abständen über eine Laserbeugungsanalyse mit dem Microtrac SYNC dokumentiert. Die Ausgangspartikelgröße lag bei einem d50 von 380 nm und einem d90 von 650 nm. Durch Mahlung lassen sich die Produkteigenschaften von Titandioxid verbessern, für die Verwendung als Pigment ist eine Partikelgröße zwischen 200 nm und 300 nm ideal.

Laserbeugungsanalyse mit SYNC

Mit dem SYNC erweitert Microtrac MRB seine etablierte Tri-Laser Technologie um eine leistungsstarke Bildanalyse, die Anwendern eine neue, einzigartige Messerfahrung bietet. Die patentierte, synchrone Messtechnik erlaubt es, beide Verfahren simultan an einer Probe und in derselben Messzelle durchzuführen:

- Eine Probe
- Ein optisches System
- Ein Dispergiersystem
- Eine Messzelle
- Eine Analyse

Dadurch ist der SYNC ideal für Routine-Anwendungen in der Qualitätskontrolle geeignet. Gleichzeitig bietet er in der Forschung wertvolle Informationen für die Entwicklung neuer Materialien und Prozesse. Die leistungsstarke Software liefert eine detaillierte Größenverteilung und eine Vielzahl morphologischer Parameter. Die patentierte BLEND-Funktion ermöglicht Analysen über einen breiten Messbereich von 0.01 bis 4000 µm.



Der SYNC von Microtrac kombiniert auf einzigartige Weise Laserbeugung (oben rechts) mit dynamischer Bildanalyse (unten rechts).

Mahlversuche

Die Vermahlungen wurden mit folgenden Einstellungen durchgeführt:

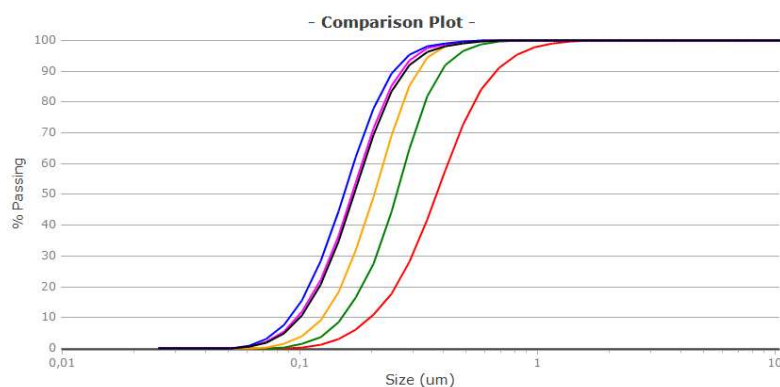
- Retsch PM200 Planetenkugelmühle (Bild rechts)
- 125 ml Mahlbecher ZrO_2 , 270 g Mahlkugeln ZrO_2 0,1 mm
- 650 rpm
- Nassvermahlung in 30 ml Natriumpyrophosphat-Lösung (1%)
- 25 g Probe
- Dokumentation des Mahlfortschritts nach 5, 10, 30, 60, 120 Minuten



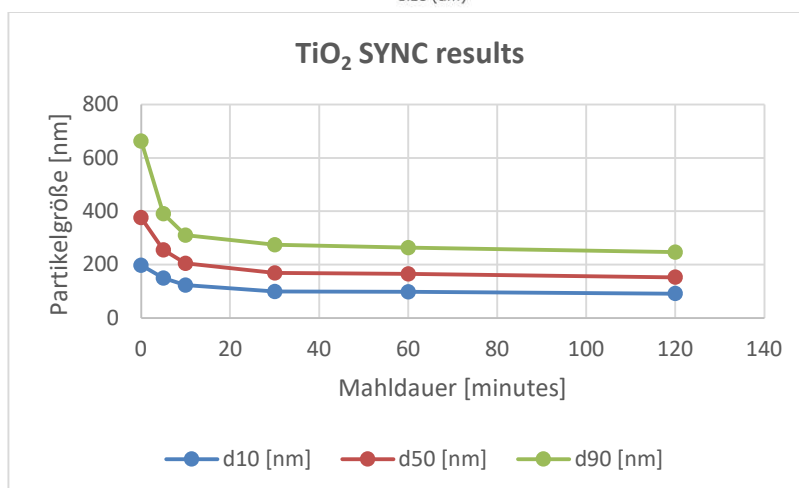
Messeinstellung Laserbeugungsanalyse:

- Gerätekonfiguration 3R (drei rote Laser, 780 nm Wellenlänge)
- Nassmessung in 0.2 % Natriumpyrophosphat-Lösung. Phosphatlösung verhindert Reagglomeration der Partikel.
- Flow Rate: 45%
- 1 Minute Ultraschall
- Messzeit: 30 Sekunden
- Berechnung nach Mie-Theorie, Auswertemodell für irreguläre Partikel
- Brechungsindex: 2,65

Ergebnisse der Laserbeugungsanalyse



Vergleich der Partikelgrößenverteilung bei fortschreitender Mahldauer. Dargestellt ist die kumulierte Verteilung Q_3 . Ausgangsmaterial (rot), 5 Minuten Mahldauer (grün), 10 Minuten Mahldauer (gelb), 30 Minuten Mahldauer (schwarz), 60 Minuten Mahldauer (violett) und 120 Minuten Mahldauer (blau).



Änderung der Perzentilwerte d_{10} (blau), d_{50} (rot) und d_{90} (grün) bei fortschreitender Mahldauer.

Mahldauer [min]	0	5	10	30	60	120
d10 [nm]	198	150	124	100	98	92
d50 [nm]	376	255	205	169	166	153
d90 [nm]	663	391	311	275	264	247

Tabelle: Mahlfortschritt der Titandioxid-Probe. Dargestellt sind die Perzentilwerte d_{10} ., d_{50} und d_{90} .

Zusammenfassung

Laserbeugung ist die Methode der Wahl für die Dokumentation von Mahlfortschritten von Titandioxid. Die Methode überzeugt durch einfache Handhabung, hohen Probedurchsatz und einen breiten Messbereich. Dadurch ist der SYNC auch für Charakterisierung anderer Mahlprozesse geeignet. Dank der patentierten Tri-Laser Geometrie ist höchste Genauigkeit auch für sehr kleine Partikel noch garantiert. Alternativ lassen sich außer flüssigen Proben auch trockene Pulver analysieren. Durch die simultane Verwendung einer Kamera lassen sich auch geringste Mengen an Grobanteil noch zuverlässig nachweisen.

For further information please contact us at:

www.microtrac.com