

PHYSIKALISCHE GRENZEN BEI DER BESTIMMUNG DER TECHNISCHEN SAUBERKEIT

Übersicht



Probennahme

100% Kontrolle oder statistische Kontrolle?



Repräsentative Probe auswählen

Probe darf bei der Entnahme, beim Transport etc. nicht verunreinigt werden:

- Adhäsion bei filmischen Verunreinigungen
- Partikeleintrag durch Umgebung (Luft, Handschuhe, Verpackung...)

Probennahme II

Ablösen einer partikulären Verunreinigung im Spülkabinett

Spülkabinett mit
integrierter Flow Box

Kein Reinraum
→ Strömungsverhältnisse
beachten

Spülkabinett im Reinraum

Erdung notwendig

Eventuell Entmagnetisierung notwendig

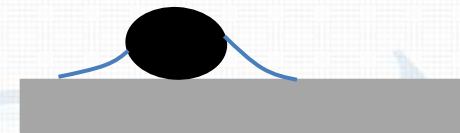
Probennahme III

Abspülen/Abspritzen



Adhäsion:

Partikel haftet auf Oberfläche
auf Grund von Van-der-Waals-
Kräften oder chemischen
Bindungen z.B. Ionenbindung



Partikel haftet auf Oberfläche
auf Grund des Flüssigkeitsfilms

Diese Kräfte müssen überwunden werden

Winkel
Flüssigkeit
Strahlstärke

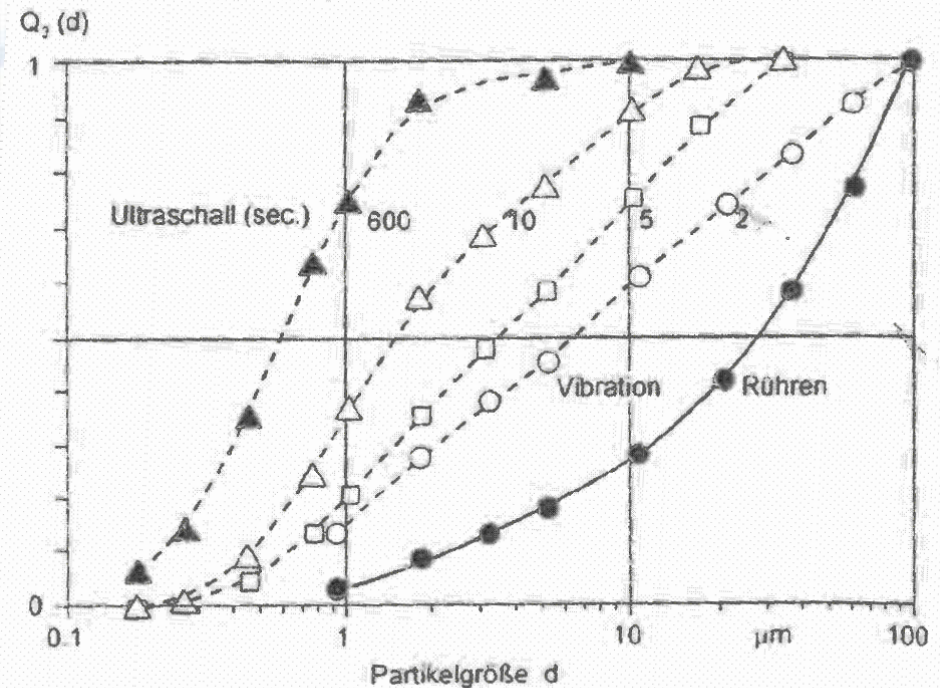
Probenaufbereitung

Ablösen einer partikulären Verunreinigung und Aufbereiten der Probe mittels Ultraschall (US)

Bauteil: Zerstörungsfrei

Partikel:

- Ablösung bis zu einer definierten Größe
- Zerstörungsfrei
- Dispersion



R. Polke et al., Part. Part. Syst. Charact., Vol. 8, Issue 1-4 (1991)

Probenaufbereitung II

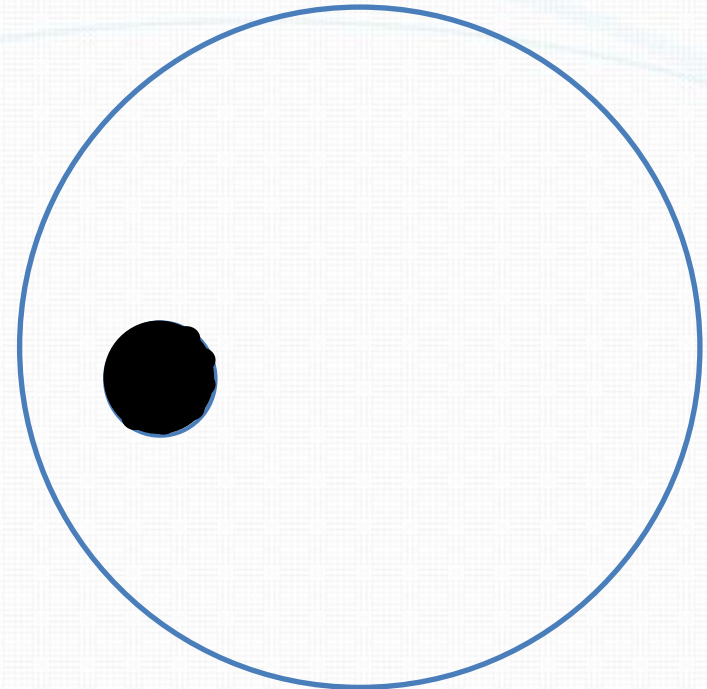
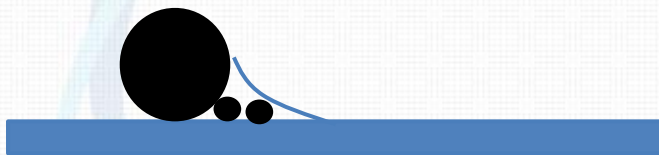
Aufbereitung einer flüssigen Probe

- Agglomerationen müssen gelöst werden
- Partikel dürfen nicht verändert werden
(surfactants !)
- Luftblasen

Probenaufbereitung III

Filtration

- Maschenweite
- Filterbelegung
- Trocknungseffekte

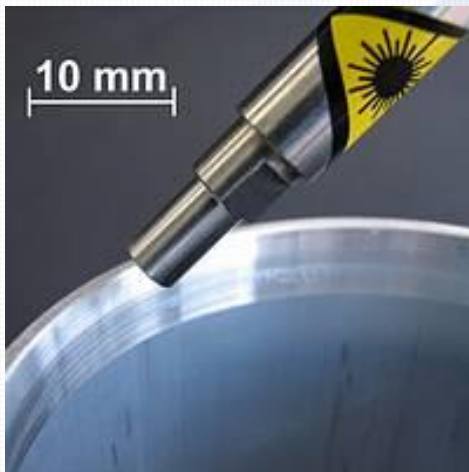


Probenanalyse

Betrachtung verschiedener Analysemethoden
für partikuläre und filmische Verunreinigungen

Funktionsweise

Grenzen der Methode



www.kienzle-prozessanalytik.de



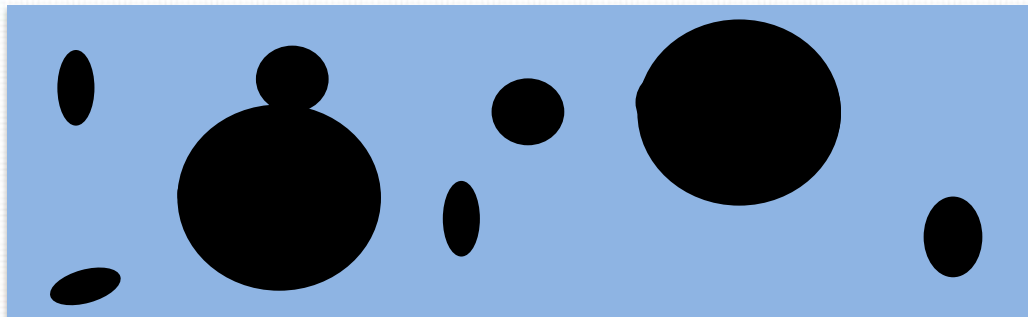
www.leica-microsystems.com
Prof. Dr. Juliane König-Birk



www.pamas.de

Direkte mikroskopische Analyse

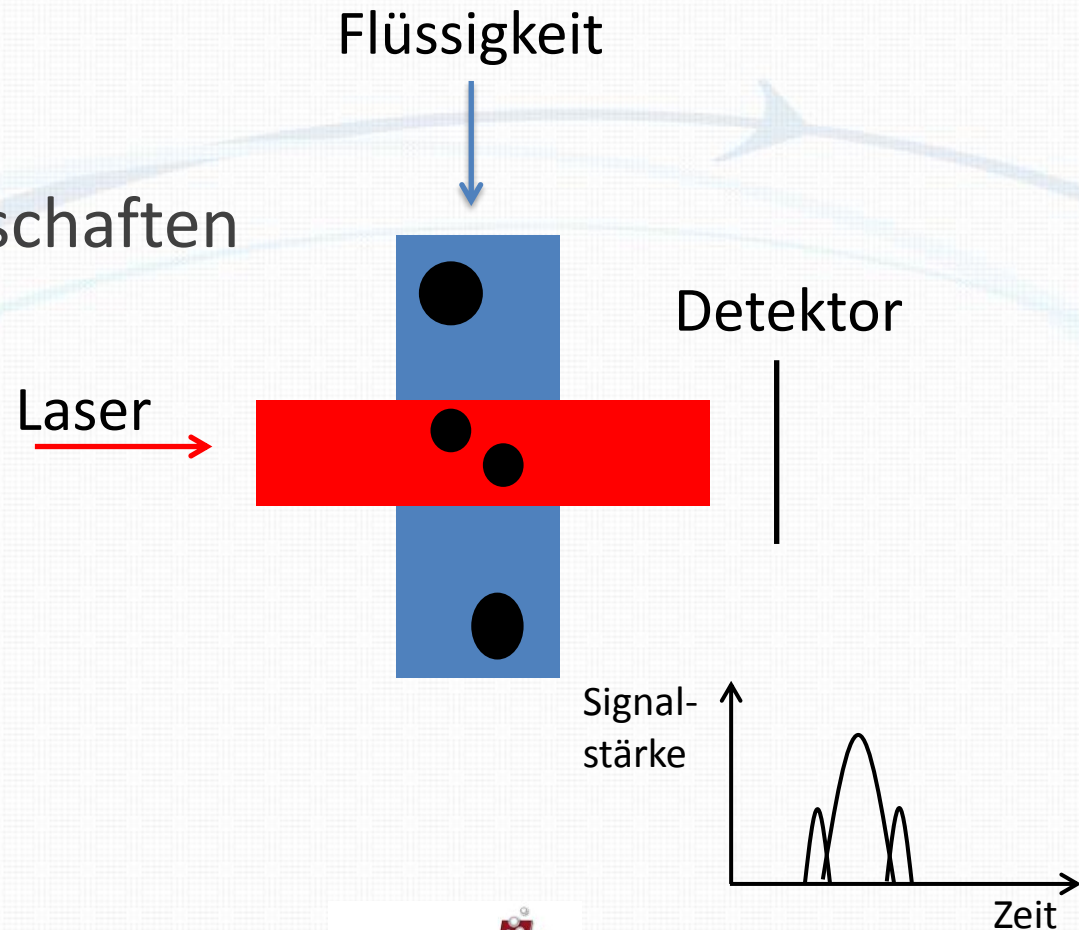
- Beugungslimit
- Polarisationsseffekte
- Nicht glänzende Partikel und trotzdem metallisch
- Absorbierende/transparente Partikel
- Auflösungsvermögen



Optischer Partikelzähler

Partikeldetektion mittels Extinktion oder Streuung

- Koinzidenz
- Keine Materialeigenschaften
detektierbar
- Brechungsindex
- Luftblasen



Gravimetrie

- Dichte
- Material
- Messgenauigkeit der Waage
- (Material)-Feuchte

Trocknung

Exsikkator



Foto: Sartorius AG

Raman-Spektroskopie

Bestimmung von Materialeigenschaften (z.B. Struktur, Zusammensetzung) mittels inelastischer Streuung

- Aufheizen der Probe → eventuell thermische Zerstörung
- Geringe Signalstärke
- Signalüberdeckung z.B. durch Fluoreszenzsignal oder thermisches Signal
- Keine Metalle und Legierungen detektierbar

Fluoreszenzspektroskopie

Materialbestimmung mittels Absorption und frequenzverschobener Emission

- Andere Substanzen können angeregt werden und das Signal verfälschen
- Nur in Datenbank hinterlegte Fluoreszenzsignale können detektiert werden
- Kalibrierung mittels absolut sauberer Bauteile (Definition der absoluten Sauberkeit?)

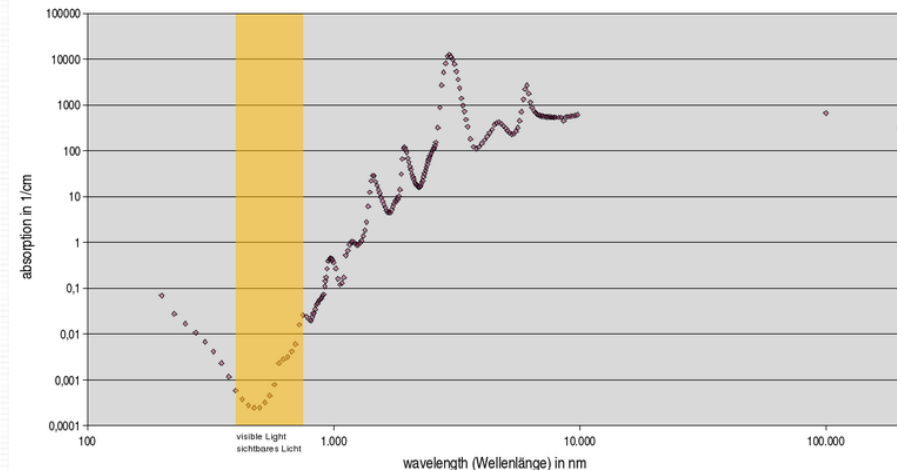
FTIR-Spektroskopie

Oberflächenanalyse mittels Interferometrie

- Vor allem für organische Substanzen
- Wasser: Große Absorption im IR
- Nur in Datenbank hinterlegte Spektren können detektiert werden

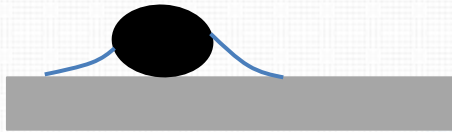
www.wikipedia.de

Entnommen aus: G. Hale, M.Querry, Appl.
Opt. Vol. 12, Issue 3, pp. 555-563 (1973)



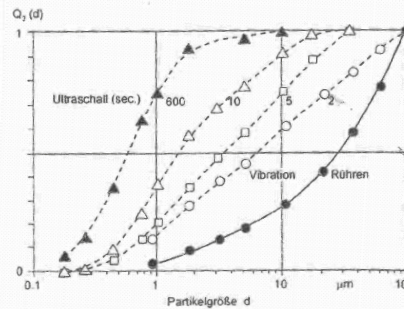
Zusammenfassung

Probennahme



Adhäsion

Probenaufbereitung



R. Polke et al., Part. Part. Syst. Charact., Vol. 8, Issue 1-4 (1991)



www.pamas.de

Analysemethoden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt: juliane.koenig-birk@pamas.de