

Mikroskopie an polymeren Werkstoffen

Bei der Untersuchung von polymeren Werkstoffen, Füllstoffen, Fasern und Partikeln kommt den mikroskopischen Methoden in der Schadensanalyse, der Qualitätssicherung und Produktoptimierung sowie der Forschung und Entwicklung eine wichtige Rolle zu. Diese Methoden erlauben eine Betrachtung der Probe mit Vergrößerungen, die das Auflösungsvermögen des menschlichen Auges weit übertreffen und lassen so die Beobachtung auch kleinster Merkmale zu.

Anwendungsgebiete

- Topographische Betrachtung (Oberflächenstrukturen)
- Bestimmung von Oberflächenrauigkeiten im Nano- bis Millimeterbereich
- Untersuchung von Einschlüssen und Fehlstellen
- Analyse von Riss- (Rissbildung und Risswachstum) und Bruchbildern
- Betrachtung von Phasenverteilungen (Morphologie) und/oder Inhomogenitäten (Darstellung von Materialkontrasten)
- Bestimmung des Dispersionsgrades von Füllstoffen und weiteren Additiven
- Bestimmung von (Größen-) Verteilung/Ausrichtung z.B. von Füllstoffen
- Elementanalyse und -verteilung im Mikrometerbereich
- Schichtdickenbestimmung im Mikrometerbereich

Kontakt

Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e. V.
Eupener Straße 33
D-30519 Hannover

Telefon: +49 (0)511 84 201 - 0

Telefax: +49 (0)511 8 38 68 26

info@dikautschuk.de

www.dikautschuk.de

Prof. Dr. Ulrich Giese (Institutsleitung) - 10

Trinidad Rodriguez-Gallegos (Sekretariat) - 17

Ansprechpartner

Dr. Astrid Diekmann - 14

Elastomerchemie

Astrid.Diekmann@DIKautschuk.de

Dr. Jens Meier (CT) - 28

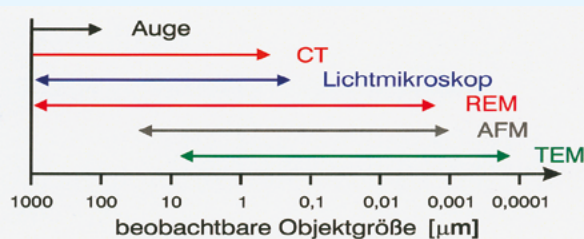
Elastomerphysik

Jens.Meier@DIKautschuk.de

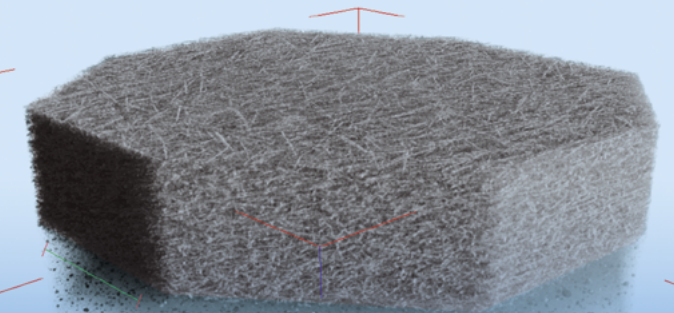
Dr. Harald Geisler (DIAS) - 12

Werkstoffentwicklung und Prüfung

Harald.Geisler@DIKautschuk.de



Mikroskopie



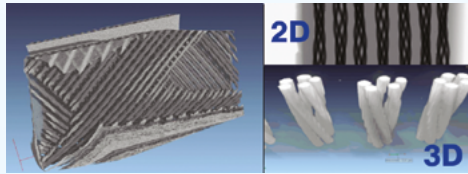
Mikroskopische Methoden im DIK

Computertomographie (CT)

Als zerstörungsfreies Messverfahren bietet die Computertomographie eine Reihe von möglichen Einsatzgebieten im Bereich polymerer Werkstoffe. Diese reichen von der Analyse der Rissinitiierung und des Risswachstums über die Fehlstellen- und Einschlussanalyse bis hin zu Untersuchungen der Dispersion von Additiven und der Ausrichtung von zugesetzten Partikeln (z.B. Ruß, Zinkoxid).

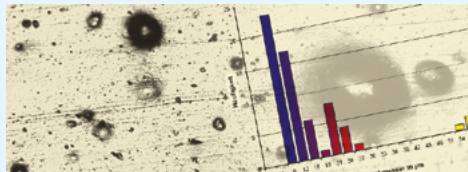
Gerätedaten CT

GE Phoenix x-ray 180 kV / 15 W Nanotom



Lichtmikroskopie (LM)

Ein häufiges Einsatzgebiet der Lichtmikroskopie ist die Schadensanalyse und Qualitätsüberprüfung in der Entwicklung von polymeren Werkstoffen. An lichtmikroskopischen Methoden verfügt das DIK über Durchlicht- und Auflichtmikroskopie zur Betrachtung von Oberflächen, Rissen und Brüchen, morphologischen Besonderheiten sowie der Dispersion und Verteilung von Füllstoffen. Mit Hilfe der DIAS Methode kann der Füllstoffdispersionsgrad einer Probe bestimmt werden.



Gerätedaten LM

- Durchlichtmikroskop mit Phasenkontrasteinrichtung, Zeiss Universal

- Stereomikroskop SR, Zeiss 9901
- Durchlicht- und Auflichtmikroskop, Jena Jenavert
- Digitalmikroskop, Keyence VHX 600 mit RZ20 und RZ100
- Dispersions Index Analyse System (DIAS) - Auflichtverfahren

Rasterelektronenmikroskopie (REM) Mikrobereichsanalyse (EDX)

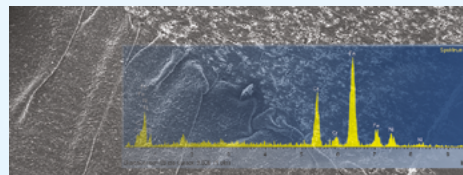
Oberflächenanalysen, die Darstellung von Materialkontrasten, die Untersuchung von Riss- und Bruchbildern, Schichtdickenbestimmungen im Mikrometerbereich sowie qualitative Mikrobereichsanalysen sind die wichtigsten Anwendungsgebiete der Rasterelektronenmikroskopie im Polymersektor. Zur Untersuchung von topographischen Strukturen werden dabei vorzugsweise SE-Bilder herangezogen, Materialkontraste hingegen werden mit Hilfe von BSE-Aufnahmen dargestellt. Elementverteilungen werden im DIK mittels eines energiedispersiven Spektrums bestimmt, das mit einem EDX-Detektor aufgenommen wird.

Gerätedaten REM

Zeiss EVO MA 10 (W-Filament), Hoch- und Niedervakuum (VP 10 - 400 Pa)

Gerätedaten EDX

Oxford Instruments, INCA (EDS 8100)
für Elementnachweis: $\geq 0,1$ Gew.-%



Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) Ultramikrotomie / Kryotechnik

Die Transmissionselektronenmikroskopie ermöglicht die Charakterisierung von Polymorphologien und Füllstoffen. Sie bietet durch ihre Auflösung die Möglichkeiten, die Verteilung von aktuellen Füllstoffen im Nanometerbe-

reich zu untersuchen und die Verarbeitungsbedingungen von Mischungen zu optimieren. Mittels Elektronenenergie-verlustspektroskopie (EELS) kann außerdem die Elementverteilung in der Probe bestimmt werden.

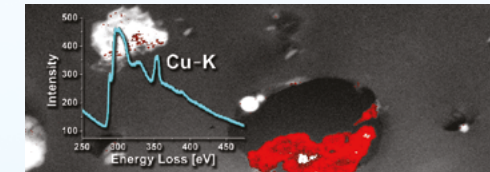
Gerätedaten TEM

LIBRA 120 (Zeiss)

Gerätedaten Ultramikrotomie

Reichert FC-4E

Leica Ultramikrotom UC6



Rasterkraftmikroskopie (AFM)

Zur Untersuchung von Oberflächenrauheiten, Materialinhomogenitäten sowie Phasen- und Füllstoffverteilungen kann die Rasterkraftmikroskopie eingesetzt werden. Eine Kombination mit dem Weißlichtsensor ist im DIK möglich. Es kann sowohl im contact als auch im non-contact Modus gemessen werden.

Gerätedaten AFM

FRT-AFM MicroProf 100

FRT-CWL 300

