



1 Zugprüfung mit mechanischem  
Dehnungsaufnehmer

## MATERIALCHARAKTERISIERUNG

### QUALITÄT IST MESSBAR!

#### Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

Osterfelder Str. 3  
46047 Oberhausen

Dipl.-Ing. Thomas Eisenburger  
Gruppenleiter Musterproduktion,  
Prüftechnik  
Biobasierte Kunststoffe

Telefon +49 208 8598-1321  
Telefax +49 208 8598-1424  
thomas.eisenburger@umsicht.fraunhofer.de

[www.umsicht.fraunhofer.de](http://www.umsicht.fraunhofer.de)

Moderne, optimierte Verarbeitungsprozesse und Materialien erfordern eine umfassende Analytik.

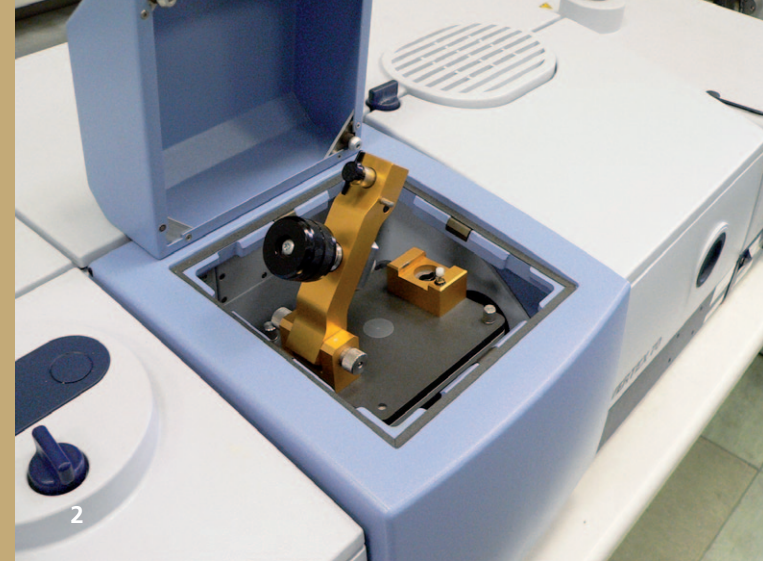
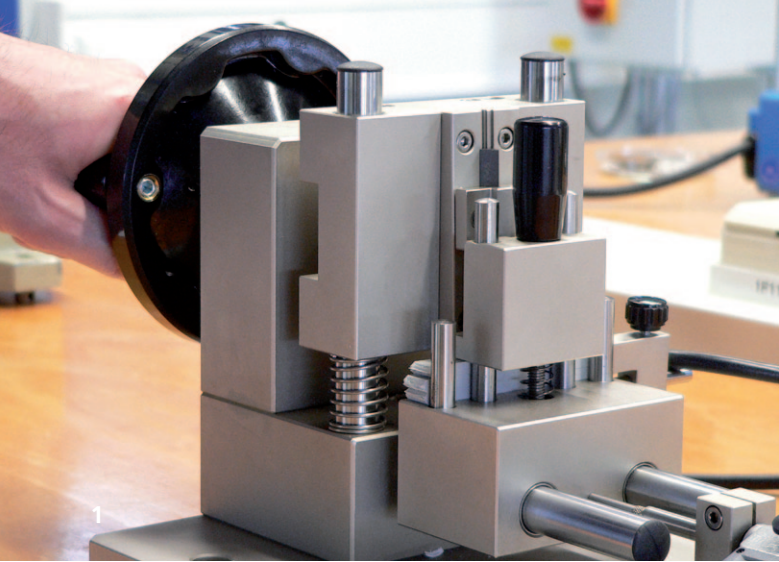
Langjährige Erfahrung durch intensive Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Materialanalytik, Partikeltechnik und Kunststoffverarbeitung bilden bei Fraunhofer UMSICHT den Hintergrund für das analytische Angebotsprogramm. Nur so sind eine tiefgehende Interpretation der Messergebnisse und die Übertragung in die Praxis möglich.

#### Keywords

- Kunststoffe
- Partikel und Pulver
- Nano- und Mikropartikel
- Polymere
- Kunststoffblends

#### Branchen

- Kunststoffverarbeitende Industrie
- Chemische Industrie



- 1 *Probenvorbereitung für Kerbschlagprüfungen*
- 2 *FT-IR Forschungsspektrometer*
- 3 *Schmelzpunktbestimmung von Kunststoffgranulat*
- 4 *Ermittlung der Restfeuchte von Kunststoffen*

## Chemische Analyse

Elementaranalyse	Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff
Optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES)	Metalle, Schwefel und Phosphor
UV/VIS-Spektroskopie	190 - 800 nm, thermostatisierbar
FT-IR-Spektrometer (Diamant ATR, beheizbares Filmpresswerkzeug, Kopplung zur Thermogravimetrie)	4000 - 400 cm <sup>-1</sup>
Gelpermeationschromatographie (GPC) (zwei Eluenten (HFIP und THF); Detektoren: SECcurity Diodenarray-Detektor (G1315, Agilent Serie 1260); Brechungsindexdetektor (RI) G1362 (Agilent Serie 1100); PSS SLD 7000 Lichtstreuophotometer (Brookhaven Instrument Inc.); SECcurity GPC Viskositätsdetektor ETA-2010)	

## Partikelgröße und -form

Partikelgrößenmessung – statische Lichtstreuung (ISO/FDIS 13320-1)	0,04 - 2000 µm
Luftstrahlsiebung (DIN 53734)	20 - 500 µm
Siebanalyse (Schwingsieb, DIN 51938)	63 - 4000 µm
(Rotap, ASTM D 2862)	63 - 4000 µm
Lichtmikroskopie, Microscanner, 3D-Digitalmikroskopie, piezogesteuert	10 - 5000-fache Vergrößerung
Weißlicht-Konfokalmikroskop	10 - 200-fache Vergrößerung

## Grenzfläche und Porenstruktur

Grenz- und Oberflächenspannung sowie freie Oberflächenenergie	Grenzflächenspannung: 1 - 1000 mN/m Kontaktwinkel: 0 - 180° Temperierbereich: -10 bis 130 °C
Porenradienverteilung, Quecksilberintrusion (DIN 66133, DIN 51065)	Porengrößen: 0,0037 - 58 µm
Porenradienverteilung und spezifische Oberfläche, Gassorption (DIN 66131, DIN 66134, E-DIN 66135)	Stickstoff: 5 - 2 000 m <sup>2</sup> /g Krypton: 0,1 - 10 m <sup>2</sup> /g Porengrößen: 0,4 - 200 nm
Adsorptionsisothermen von Gasen (z. B. Methan, Butan und Benzol) sowie Dämpfen	

## Dichte

Scheinbare Dichte (He-Gaspyknometrie)	Messkammern mit 20, 40 und 60 cm <sup>3</sup> Volumen
Scheinbare Dichte (DIN EN ISO 1183)	
Klopfichte (DIN ISO 3953)	
Schüttdichte (DIN EN ISO 60)	

## Thermische Analyse

Thermogravimetrie (DIN 51006, DIN EN ISO 11358)	Niedertemperatur: RT - 1000 °C, hohe Empfindlichkeit Hochtemperatur: RT - 1500 °C
Thermogravimetrie mit IR-Kopplung	Transferline/Messzelle auf 200 °C
Glührückstand (DIN EN ISO 60)	RT - 1 000 °C
Magnetschwebewaage	
Differential-Scanning-Calorimetry (DSC, DIN EN ISO 11357)	-100 °C - 600 °C
Schmelzpunkt, Glaspunkt, Phasenübergänge	RT - 400 °C



## Härte

Shore-Härte A, D (DIN 53505)  
 Stoßhärte (CEFIC 1.6)  
 Rollabriebhärte (CEFIC 1.6)  
 Ball-Pan-Härte (ASTM D 3802)

0 - 100

## Mechanische Prüfung

Zugprüfung (DIN EN ISO 527)  
 Biegefestigkeit (3-Punkt-Biegung, DIN EN ISO 178)  
 Schlagzähigkeit und  
 Kerbschlagzähigkeit (DIN EN ISO 179, DIN EN ISO 180)  
 Weiterreißwiderstand (DIN 53363)  
 Vicat-Erweichungstemperatur (DIN EN ISO 306)  
 HDT-Wärmeformbeständigkeit (DIN EN ISO 75)

Maximalkraft 50 kN,  
 Temperaturbereich -80 bis 250 °C  
 Maximalkraft 50 kN  
 0,5 / 1,0 / 4,0 Joule Pendel  
 Kerbart A  
 Maximalkraft 50 kN  
 bis 300 °C  
 bis 300 °C

## Kunststoff-Prüfkörper

Herstellung von: ISO-Schulterstäben und Biegestäben,  
 Spritzguss, gefräst oder gesägt (DIN EN ISO 527)  
 Brandprüfplatten (Spritzguss)  
 Flammtestprüfkörper UL 94  
 Fließspiralen, Stufenplatten, Texturen ... auf Wunsch

Typ 1A und 5  
 Dicke 2 mm  
 1,6 mm Dicke

## Tribologische Eigenschaften

Stick-Slip- und Gleitreibungsprüfung  
 Taber Abraser (ASTM D2197, D5178, D6279)  
 Strahlverschleiß

Leder, Kunststoffe, Elastomere, Metalle  
 Messungen an beliebigen Profilen  
 0 - 90° Strahleinfall  
 RT - 120 °C

## Rheologische Eigenschaften

Intrinsische Viskosität, Ubbelohde Viskosimeter mit Verdünnung  
 Melt Flow Rate (MFR)/Melt Volume Rate (MVR, DIN EN ISO 1133)  
 Rotationsrheometrie

div. Kapillaren vorhanden  
 60 - 400 °C  
 Drehmomentbereich:  $10^{-7}$  -  $10^{-2}$  Nm  
 Viskositätsbereich:  $10^{-4}$  -  $10^8$  Pa s  
 Temperaturbereich: -150 - 550 °C

Oszillationsrheometrie  
 Hochdruckkapillarrheometrie (Inlinewerkzeug für Einschneckenextruder)

Rundkapillaren mit L/D: 30/1; 20/1; 15/1; 30/3; 24/3; 18/3  
 Druckbereich: 0 - 400 bar

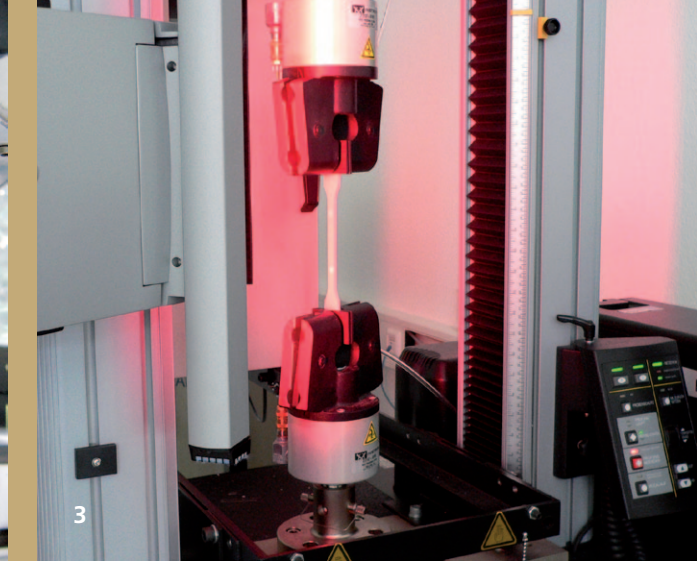
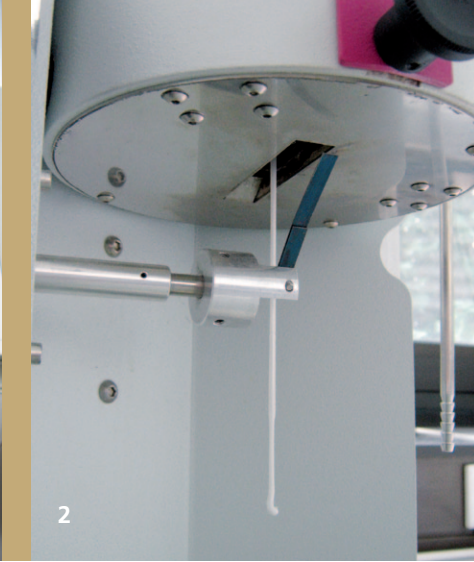
Strangaufweitung (berührungslose Strangdickenmessung)  
 2-Stufen-Schlitzkapillarwerkzeug für Dehnavisitätsmessungen

## Wassergehalt

Quelldruckmessung  
 Wassergehalt (DIN 51718)  
 Restfeuchte (DIN EN ISO 585)  
 Innere Feuchte (KF, DIN 53715)

0,1 - 120 bar

*Sie vermissen etwas? Diese Liste stellt nur einen Auszug unserer Möglichkeiten dar. Rufen Sie uns an!*



- 1 Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur
- 2 Ermittlung der Schmelzefließigenschaften
- 3 Zugprüfung mit optischem System zur Dehnungsmessung

### Technologische Spezifikationen

Umfang und Spezifikation der wichtigsten Analysemethoden finden Sie auf den Innenseiten. Wenn es für Ihre Fragestellung kein standardisiertes Messverfahren gibt, entwickeln wir gerne individuelle Messmethoden oder Apparaturen maßgeschneidert auf Ihre Zielsetzung. Sprechen Sie uns an. Wir beraten Sie gerne hinsichtlich Ihrer speziellen Aufgabenstellung und erstellen Ihnen ein Angebot.

### Unser Service

Neben der Gewinnung ist insbesondere die Interpretation von Messwerten vor dem Hintergrund prozesstechnischer und aktueller materialwissenschaftlicher Trends unsere Stärke.

### Wir bieten:

- Einzelmessungen und umfangreiche Reihenuntersuchungen
- Entwicklung individueller Messprogramme
- Optimierung von Analyseverfahren auf die materialspezifischen Fragestellungen
- Entwicklung neuer Prüfverfahren
- Interdisziplinäre Analyse und Bewertung der Ergebnisse

### Ihr Nutzen

- Umfangreiches technologisches Know-how und hohe Flexibilität
- Großes Portfolio an Analyseverfahren
- Interpretation vor praxisnahen, technischen Hintergründen

