

# Polymeranalytik: Instrumentelle Ausstattung

## Optische Spektroskopie

### FTIR-Spektrometer Vertex 70 (Bruker)

- DTGS- und MCT-Detektor
- Zubehör für die Reflexionsmethoden: ATR (auch temperaturabhängig), DRIFT, IRRAS (auch heizbar)
- variable Temperaturküvette (SPECAC) zur temperaturabhängigen Messung von RT bis 700 °C
- angeschlossen ist ein FTIR-Mikroskop (HYPERION) mit XY-Kreuztisch bzw. programmierbarem Mikroskopheiztisch und automatischer Schneidenblende
- automatische Spektrensuche mit verschiedenen kommerziellen und selbst erstellten Spektrenbibliotheken möglich
- Mikrodurchflusszelle (AABSPEC mode #RA4000-EXP) zur Methodenkopplung SEC/FTIR
- Rheo-optischer Messplatz, Rapid Scan-Mode

### FTIR-Spektrometer Vertex 80v (Bruker)

- DTGS- und MTC-Detektor
- IRRAS (auch heizbar)
- externer Probenraum: "Golden Gate Diamant ATR" (SPECAC) auch temperaturabhängig bis 200 °C möglich
- Integrationsmodul (Ulbricht-Kugel) für das NIR mit Probenrotator für inhomogene Proben

### AFM-IR NanoIR 2 (Anasys/Bruker)

- OPO-Laser (3600-900  $\text{cm}^{-1}$ )
- Kontaktmodus

### FT-IR Imagensystem Spotlight 400 (PerkinElmer)

- Mikroskop-Detektor: MCT Zeilendetektor (Imaging) und MCT Singledetektor
- Spektrometer-Detektor: LiTaO<sub>3</sub> MIR Detektor
- Aufnahmemoden: Einzelspektren/Spektrales Imaging in Transmission und Reflexion, Micro-ATR
- Partikelerkennungssoftware

### RAMAN Mikroskop alpha 300R+ (WITec)

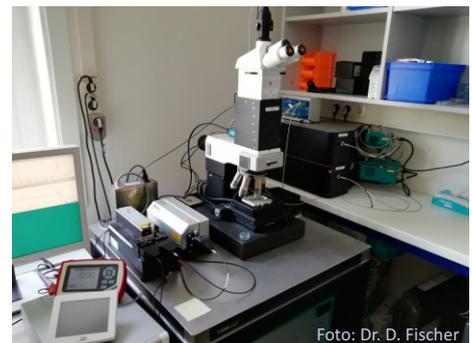
- 532 nm und 785 nm Laser, UHTS 300 Spektrometer, EMCCD Detektor, heizbarer Mikroskoptisch,
- externe faserggekoppelte Sonde für in-situ Messungen
- Aufnahmemoden: Einzelspektren, Times series, spektrales 2D/3D Imaging, Tiefenprofilmessungen, True Surface (topographische Messung), Hell- und Dunkelfeldmessung, Auflösung: 240 nm lateral
- externe Partikelerkennungssoftware GEPARD

### RAMAN Mikroskop inVia Qontor (Renishaw)

- 532 nm, 633 nm and 785 nm Laser, Detektor: CCD
- Aufnahmemoden: Einzelspektren, spektrales 2D/3D Imaging, Live Track™, Focus Track™, Hell- und Dunkelfeldmessung, Auflösung: 240 nm lateral
- interne und externe Partikelerkennungssoftware

### Partikelerkennungssoftware GEPARD

- für optische, FTIR- und Raman- Mikroskope (Open Source Software)



Raman-Spektroskopie:  
Raman-Mikroskop Qontor, RENISHAW (oben)  
Raman-Mikroskop alpha300R WITec (unten)



SEC-System mit Vierfachdetektion



Thermische Feldflussfraktionierung (Postnova)  
mit LS-Detektion

## Chromatographie, Fraktionierung und

### Lichtstreuung

#### Asymmetrische Fluss-Feldflussfraktionierung (AF4)

- Eclipse 3 (Wyatt Technologies Corp., USA), organisch/wässrig, mit isokratischer Pumpe, Autosampler, UV und RI-Detektor, sowie DAWN EOS MALS-Detektor (18 Winkel, Wyatt Technologies Corp., USA)
- Eclipse Dualtec (Wyatt Technologies Corp., USA), wässrig, mit isokratischer Pumpe, Autosampler, UV und T-rEX-RI-Detektor, sowie HELEOS II MALS-Detektor (18 Winkel, mit QELS-Modul), Thermo Pro Temperiereinheit (Wyatt Technologies Corp., USA)

#### Thermische Feldflussfraktionierung (ThFFF)

- Komplettsystem TF2000 von Postnova mit RI- und MALS-Detektor (Postnova Analytics GmbH, DE)

#### Größenausschlusschromatographie (SEC)

- verschiedene organische Lösungsmittel (Raum- und Hochtemperatur) und wässriger Eluent (Raumtemperatur)
- Isokratische Pumpen, DA-, Viskositäts- und RI-Detektoren sowie Autosampler der 1100er und 1200er Serie (Agilent Technologies)
- Optilab T-rEX RI-Detektor, TREOS und HELEOS II MALS-Detektoren, QELS Module, Viscostar III (Wyatt Technologies Corp. USA)

#### Gaschromatographie (GC)

- Pyrolyse-GC-MS: Pyroprobe (CDS Analytical Inc.) und GC7890A sowie MSD 5975C (Agilent Technologies)
- Headspace-GC-MS: Headspace sampler 7694, GC6890N und MSD 5973N (Agilent Technologies)

#### Batch-Charakterisierung

- Dynamische Lichtstreuung; DynaPro Nanostar (90°) von Wyatt Technologies Corp.
- Zeta-Potential-Messung und Dynamische Lichtstreuung; Zetasizer Nano Z (von 0-90 °C) mit MPT-2 Autotitrator (Malvern, UK)
- Mikroviskosimeter; Lovis (20-90 °C) (Anton Paar GmbH, Austria)

### MALDI-TOF-MS

#### Autoflex Speed TOF/TOF System (Bruker)

- LC/MALDI-TOF-MS spray deposition interface ESAIRD (BAM, Germany)

### Elementaranalyse

#### Elementaranalysator vario MICRO cube (Elementar)

- Bestimmung H-, C-, N- und S-Gehalt

### NMR-Spektroskopie

#### NMR-Spektrometer Avance III 500 (Bruker)

- 3 HF-Kanäle (X;  $^1\text{H}/^{19}\text{F}$ ; Y)
- z-Gradienten-Zubehör, Temperiereinheit und automatischer Probenwechsler
- QNP-Probenkopf ( $^1\text{H}$ ;  $^{13}\text{C}$ ;  $^{19}\text{F}$ ;  $^{31}\text{P}$ ) mit z-Gradient
- TBI-Probenkopf ( $^1\text{H}$ ;  $^{13}\text{C}$ ;  $^{31}\text{P}$ - $^{109}\text{Ag}$ ) mit z-Gradient
- BBO-Probenkopf ( $^1\text{H}$ ;  $^{19}\text{F}$ ;  $^{31}\text{P}$ - $^{109}\text{Ag}$ ) mit z-Gradient
- 10 mm -Tripelresonanz-Probenkopf ( $^1\text{H}$ ; X;  $^{31}\text{P}$ )
- 4 mm-HRMAS-Probenkopf ( $^1\text{H}$ ;  $^{13}\text{C}$ ) mit z-Gradient

### Optische Charakterisierung dünner Schichten

#### Rotating Compensator-Multi-Wellenlängen

##### Ellipsometer alpha-SE (J.A. Woollam Co. Inc.)

- Spektralbereich 380-900 nm, Einfallswinkel 65°, 70° and 75°, mit Temperatur-u./o. pH-gesteuerten in-situ Flüssigzellen

#### Rotating Compensator-Multi-Wellenlängen

##### Ellipsometer M2000 UI (J.A. Woollam Co. Inc)

- Spektralbereich 245-1700 nm
- Einfallswinkel 45°-90°

#### Digital Multiple Wavelength Refraktometer DSR

##### Lambda (Schmidt + Haensch GmbH & Co.)

#### Müller-Matrix-Mikroskop (ACOM, Universität Nebraska-Lincoln)

- zwei rotierbare Kompensatoren,
- Spektralbereich 250-1000 nm,
- Einzelwellenlängen-Messmodus, kombinierbar mit optisch transparenten Mikrofluidikzellen

#### Quarzmikrowaage (Qsense, Biolin Scientific, Schweden)

- koppelbar mit spektroskopischer Ellipsometrie (alpha-SE, M2000 UI) oder Elektrochemiemodul

### Thermoanalyse

#### Thermowaage Q 5000 (TA Instruments)

- 40 bis 1000 °C, mit Autosampler, Stickstoff oder Luft, optional gekoppelt mit FTIR-Spektrometer Nicolet 380 (Thermo Electron) und mit GC-MS (Agilent) mittels IST16 Interface (SRA Instruments)

#### Dynamisches Differenzkalorimeter DSC Q 1000 (TA Instruments)

- -80 bis 400 °C, mit Autosampler, Stickstoff, optional temperatur-moduliert

#### Dynamisches Differenzkalorimeter Discovery DSC 2500 (TA Instruments)

- -120 bis 400 °C, mit Autosampler, Stickstoff oder Luft, optional temperatur-moduliert, mit RCS120-Kühlaggregat

## Kontakt

### Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.

Zentrum Makromolekulare Strukturanalyse

Dr. Alben Lederer

E-Mail: lederer@ipfdd.de

T +49 (0)351 4658 491

F +49 (0)351 4658 565

Hohe Straße 6 . 01069 Dresden . Germany

[www.ipfdd.de](http://www.ipfdd.de)