

Hier wachsen nicht nur Polymerbäume

Synthese nanoskopischer Polymersysteme in Rührautoklaven

Mithilfe modernster „lebender“ Polymerisationsverfahren werden am Lehrstuhl für Makromolekulare Chemie II der Universität Bayreuth komplexe Polymerstrukturen synthetisiert. Beispiele sind selbstorganisierende amphiphile Blockcopolymerer und Nanopartikel. Zum Einsatz kommen dabei u.a. moderne Rührautoklaven von Büchi.

So genannte „lebende“ Polymerisationsverfahren (anionische, kationische und kontrolliert-radikalische Polymerisation) erlauben die gezielte Synthese von komplexen, selbstorganisierenden Polymerstrukturen im Gramm- bis in den Kilogramm-Maßstab. Am Lehrstuhl für Makromolekulare Chemie II der Universität Bayreuth unter Leitung von Prof. Dr. Axel Müller werden solche Polymerisationen in Rührautoklaven mit 250 ml bis 10 l Inhalt (siehe Kastentext) sowie in Strömungsröhren durchgeführt.

Besondere Kompetenz besteht auf dem Gebiet der Synthese von linearen und verzweigten (statistisch, kamm- und sternförmig) Polymeren und Blockcopolymeren. Diese bilden je nach Struktur unterschiedliche Festkörper- und Lösungsstrukturen aus, die ihre mechanischen und Fließigenschaften steuern. Anwendung finden sie z.B. als thermoplastische Elastomere, Verträglichkeitsvermittler für

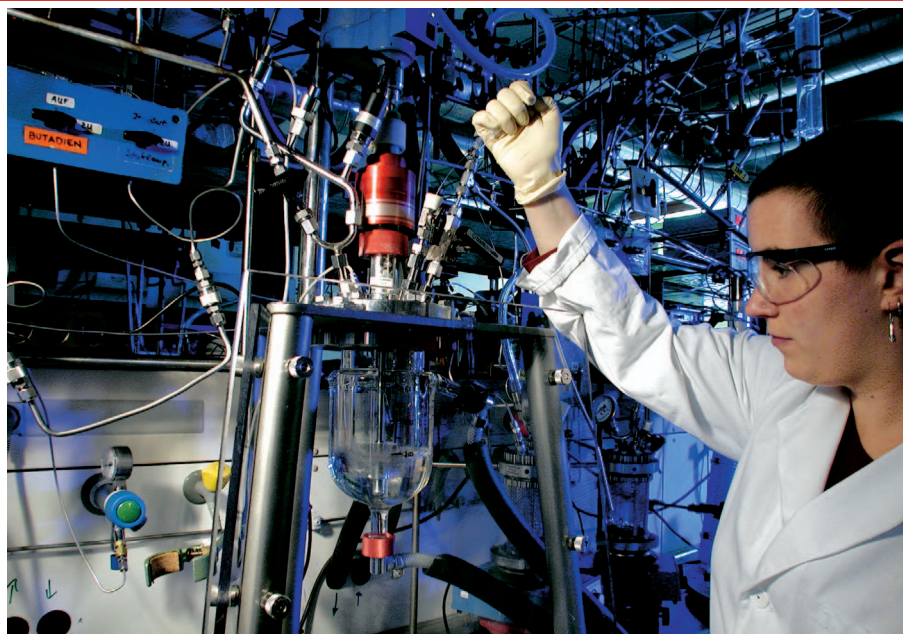


Bild: Universität Bayreuth

In Laborautoklaven werden Blockpolymere durch anionische Polymerisation synthetisiert.

Polymermischungen, Klebstoffe, Träger für Pharmaka, optische Datenspeicher oder als Viskositätsindexverbesserer in Motorölen.

„Amphiphile“ Blockcopolymerer besitzen hydrophile und hydrophobe Blöcke und bilden in Wasser Micellen unterschiedlicher Struktur. Sie können als Dispergatoren, z.B. für die Emulsionspolymerisation, für Farbpigmente oder in Kosmetika Anwendung finden. Je nach Struktur können sie auch auf externe Stimuli, wie Temperatur, pH oder Salze, reagieren und reversibel Netzwerke ausbilden. Diese finden Anwendung in Pharmaka und

Kosmetika. Völlig neue Anwendungen ergeben sich aus der Verwendung von Blöcken aus natürlichen Polymeren, wie Zucker und Proteine.

Großes Interesse gilt neuartigen Hybridstrukturen und Nanopartikeln. Zu letzteren gehören so genannte Janus-Micellen, die aus zwei Hemisphären unterschiedlicher Polarität bestehen und interessante Überstrukturen ausbilden. Amphiphile unimolekulare Zylindermicellen haben einen hydrophilen Kern und eine hydrophobe Schale (oder umgekehrt) und können als Nanoreaktoren für organisch-anorganische Hybridstrukturen dienen.

Der Polyclave: ein Gerät – vier Gefäßtypen

Typ 1 Glas	Typ 2 Glas/Metall	Typ 3 CrNiMo-Stahl	Typ 4 CrNiMo-Stahl
Zylindrisches Rundbodengefäß, graduiert	Graduiertes Rohr mit Zwischen- und Bodenflansch	Zylindrisches Rundbodengefäß	Zylindrisches Rundbodengefäß mit Schauglas
ohne Bodenablass	Bodenablass 3/8" Gi	Bodenablass 3/8" Gi	Bodenablass 3/8" Gi
0,25-1,6 dm ³ Inhalt max. 12 bar	0,5-2 dm ³ Inhalt max. 12 bar	0,5-3 dm ³ : max. 60 bar 5 dm ³ : max. 40 bar 10 dm ³ : max. 20 bar 20 dm ³ : max. 10 bar	0,5-3 dm ³ : max. 60 bar 5 dm ³ : max. 40 bar 10 dm ³ : max. 20 bar 20 dm ³ : max. 10 bar
Heizmantel aus Glas beheizbar bis 473 K	Heizmantel aus Glas beheizbar bis 473 K	Aufgeschweißter Mantel Betriebstemp. max. 523 K	Aufgeschweißter Mantel Betriebstemp. max. 523 K

Organisch anorganische Hybridstrukturen

Durch die neuartige Methode der „selbstkondensierenden Vinylpolymerisation“ gelingt es, hypervverzweigte Polymere von kolloidalen Gold oder Kieselgel-Partikeln wachsen zu lassen. Die hohe Zahl an – fast beliebig wählbaren – funktionellen Endgruppen auf der Oberfläche verleiht den Partikeln völlig neue Eigenschaften. Anlog hierzu kann man die „Polymerbäume“ auch von planaren Oberflächen, z.B. Silizium, Glas oder Gold,

Druckreaktionen beobachten

Der Polyclave ist der jüngste und kompletteste Laborautoklav von Büchi, mit dem sich Druckreaktionen beobachten lassen. Damit weiß man schon vor dem Öffnen des Reaktors Wesentliches über den Verlauf des Prozesses. Modular aufgebaut, kann dieses Gerät auf die verschiedenen Anwenderwünsche angepasst werden. Optionen bestehen in Gefäßlift, Stehbolzen oder Schnellverschluss, Ex- und Nicht-Ex-Antrieb, Magnetkupplungen für verschiedene Drehmomente und einer grossen Auswahl an

Deckelaufbauten und Zubehör. Die Druckgefäße sind in vier verschiedenen Typen erhältlich (siehe Tabelle). Durch die Schutzscheibe aus Polycarbonat können Druckreaktionen in Glasgefäßen sicher beobachtet werden. Ergänzt wird das Gerät durch das neue Mehrkanal-Mess-/Regelgerät bds mc mit Farb-LCD-Display. Für die Datenaufzeichnung steht die neue Software bls 2.0 zur Verfügung.

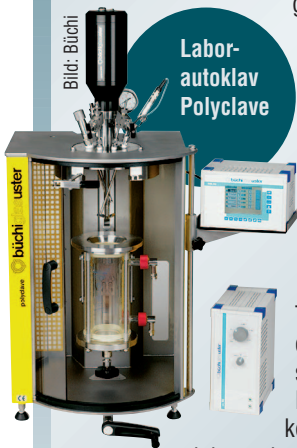


Bild: Büchi

Laborautoklav Polyclave

wachsen lassen. Auf diese Weise kann die Oberfläche in ihren physikalischen (z.B. Rauigkeit, Reibung, Benetzung) und chemischen Eigenschaften (z.B. Sensorik, Anbindung von Biomaterialien) beliebig modifiziert werden. Durch vorherige Strukturierung der Oberfläche (Linien, Inseln) können die Funktionen gezielt an bestimmte Stellen aufgebracht werden. *kern*

Weitere Informationen über:

www.process.de

- Der Arbeitskreis Prof. Axel Müller stellt sich vor
- Hier finden Sie die Druckautoklaven von Büchi

Kennziffern:

Büchi: **320**
Prof. Axel Müller: **321**

