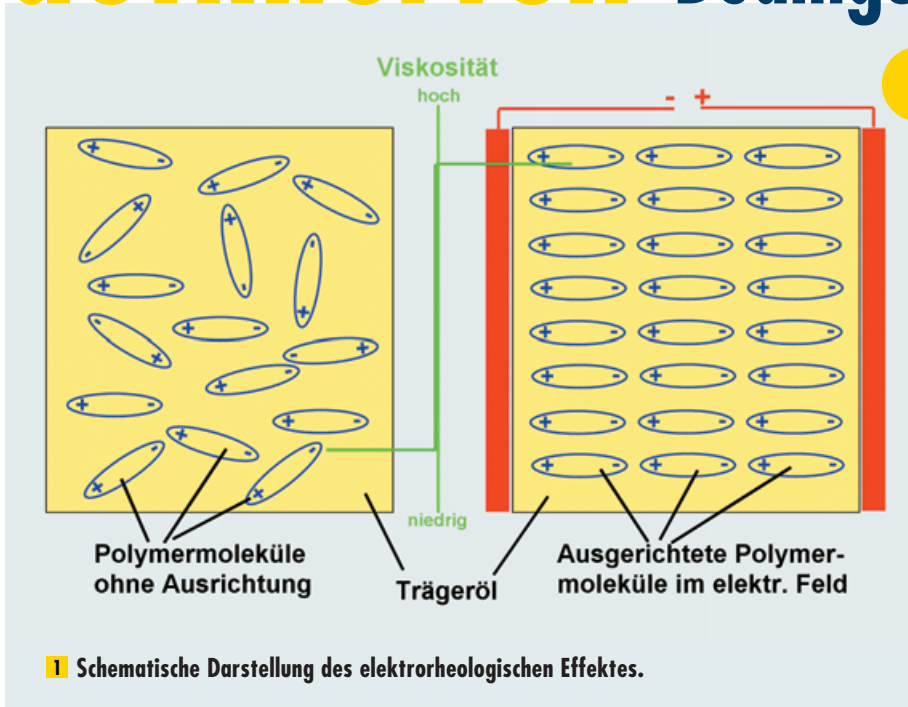


Intelligente Materialien unter definierten Bedingungen herstellen



Materialien mit maßgeschneiderten Eigenschaften herzustellen, ist für eine Vielzahl von Branchen von großem Interesse. Deren Herstellung stellt aber verfahrenstechnisch hohe Ansprüche. Am Beispiel von elektrorheologischen Flüssigkeiten zeigt sich, wie wichtig genau definierte Herstellungsbedingungen sind.

MANFRED RADTKE* UND WERNER LANGE**

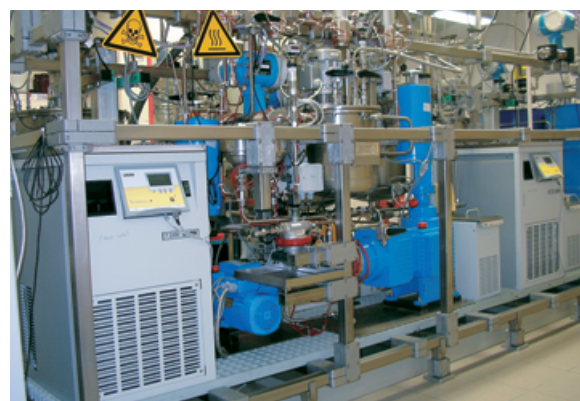
Substanzen, die aufgrund der physikalischen Umgebungsbedingungen ihre Eigenschaften ändern, haben großes anwendungstechnisches Potenzial. So verändern sie ihr Verhalten, wenn sich die Luftfeuchtigkeit, der Druck oder auch die Temperatur ändert. Elektrorheologische Flüssigkeiten werden zäh wie Gel, wenn eine Spannung angelegt wird. Das große Anwendungspotenzial dieser sogenannten intelligenten Materialien reicht von Ventilen in Mikrosystemen bis hin zu regelbaren Schwingungsdämpfern. In der Realität sind sie, solange sie keiner elektrischen Spannung ausgesetzt sind, eine milchige Flüssigkeit. Lässt man sie zwischen zwei Elektroden fließen und legt eine Spannung an, so steigt die Zähigkeit der Flüssigkeit an dieser Stelle schlagartig an und die gallertartige Masse steckt wie ein Pfropfen zwischen den Polen (s. Abb. 1). Die Hauptbestandteile sind ein Öl und, darin fein verteilt, Milliarden winziger Partikel. In einem starken elektrischen Feld schließen sich die Partikel zu langen Ketten zusammen und das Öl kann nicht mehr fließen.

Auf Basis des elektrorheologischen Effektes könnten etwa hydraulische Ventile ohne mechanisch beanspruchte Verschleißteile gebaut werden. In ihnen würde der Durchfluss innerhalb von Millisekunden durch eine elektrische Spannung gestoppt. Solche Ventile eignen sich etwa für Pumpen oder für Greifwerkzeuge von Robotern, die besonders empfindliche Gegenstände greifen. In regelbaren Schwingungsdämpfern von Maschinen können elektrorheologische Flüssigkeiten dafür sorgen, dass diese ruhiger, schneller und sicherer laufen. Gezielt könnten auch vorgegebene Strukturen, wie etwa Buchstaben, auf einer Oberfläche durch ein elektrisches Feld verfestigt werden –

damit würde ein reversibel beschreibbarer „Bildschirm“ möglich, der von Blinden ertastet werden kann. Was sich einfach anhört, ist in der Realität schwierig herzustellen.

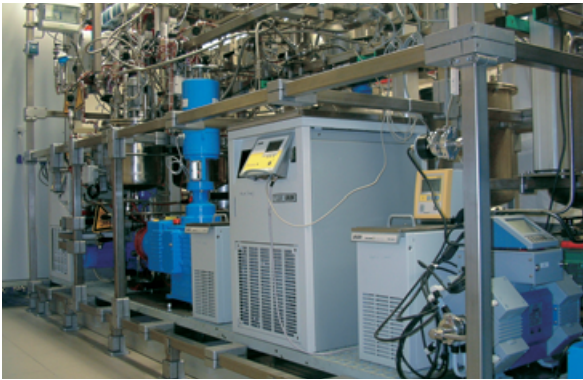
Konstante Bedingungen sind wichtig für die Herstellung

Die Firma Neue Materialien Würzburg GmbH entwickelt in Zusammenarbeit mit der Industrie und dem Fraunhofer Institut für Silikatforschung Pilotanlagen zur Herstellung intelligenter Materialien, wie z.B. elektrorheologische Flüssigkeiten, die in der Verkehrstechnik oder in der Hydraulik eingesetzt werden sollen. Neben der Entwicklung neuer Werkstoff- und Anlagenkonzepte im Kundenauftrag umfasst das Leistungsangebot auch die Beratung zum Einsatz solcher Materialien oder Prozesse, die Ausarbeitung von Machbarkeitsstudien und die Prüfung spezieller Eigenschaften. Für den



2 Pilotanlage zur Herstellung funktionaler Fluide über das Emulsionspolymerisationsverfahren.

*M. Radtke, Radtke Biotechnik, 97205 Veitshöchheim
 **W. Lange, Lauda Dr. R. Wobser 97912 Lauda-Königshofen



3 Kombination Lauda-Prozessthermostate Integral T mit Lauda-Kältethermostaten RE 307 für flexible Kühlung der Polymer-Suspensionen.

Herstellungsprozess sind konstante Temperaturen wichtig, damit die Polymer-Suspensionen die gewünschten Eigenschaften entfalten. Die Reaktionen laufen hierbei nacheinander in verschiedenen Doppelmantelreaktoren ab, die mit Lauda Kältethermostaten auf 35 bzw. 60 °C gehalten werden. Die Auslegung der Geräte erfolgte nach genauer Berechnung der abzuführenden Leistung der exothermen Reaktionen. Die Hauptreaktion wird über zwei Prozessthermostate Lauda Integral T 2200 mit jeweils bis zu 2,2 kW Kälteleistung gekühlt (s. Abb. 2). Das kleine

interne Flüssigkeitsvolumen ermöglicht hierbei eine schnelle Wärmeabfuhr bei anlaufender exothermer Reaktion. Die Proportional Kühlung des Lauda Integral steuert die Kühlleistung bedarfsgenau und spart dabei bis zu 75 Prozent elektrische Energie. Durch den Anschluss eines zusätzlichen Pt 100 Temperaturfühlers wird die Temperatur am Reaktor gemessen und regelt so extern die Leistung des Lauda Integral T 2200 Prozessthermostaten. Auf diese Weise wird die geforderte Temperaturkonstanz von $\pm 0,2$ °C in den Reaktoren eingehalten. Im Prozessverlauf erfolgt eine weitere Reaktion, die weniger Energie freisetzt als die Hauptreaktion. Auch hier muss die Wärme abgeführt werden. Jedes Doppelmantelgefäß wird mit einem

kompakten Lauda Ecoline Staredition Kältethermostaten RE 307 auf der Solltemperatur 35 bzw. 60 °C gehalten (s. Abb. 3). Der eingesetzte Lauda RE 307 ist wie der Lauda Integral T 2200 über RS 232/485-Schnittstellen in die Steuerung der Pilotanlage eingebunden und wird über die Prozesssteuerung der Anlage gesteuert. Das kleine Badvolumen ermöglicht kurze Reaktionszeiten mit einer effektiven Kühlleistung von bis zu 300 Watt. **LP**

Weitere Informationen:

www.laborpraxis.de



InfoClick

186366

- Die Integral T Prozessthermostate von Lauda im Detail
- Hier finden Sie weitere Anwendungen mit den Ecoline Thermostaten
- Weitere Details über das Produktportfolio von Radtke Biotechnologie
- Der direkte Kontakt zu den Autoren



Tel. +49 (0) 93 43 / 5 03 - 1 62