

Perspektive zur Entwicklung neuer Werkstoffe

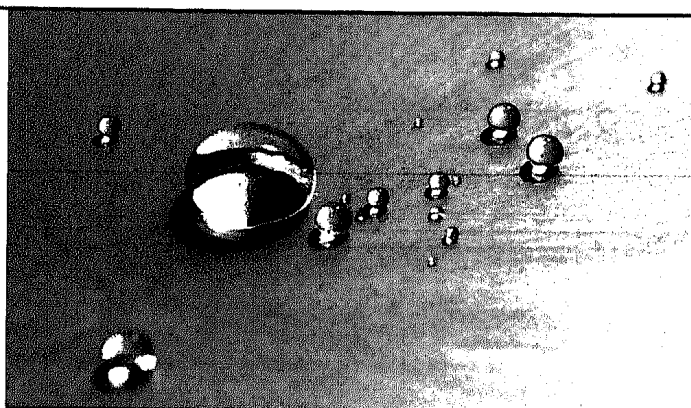
Nanotechnologie ermöglicht innovative Problemlösungen

Nanotechnologien zur Herstellung von nanostrukturierten oder nanopartikelhaltigen Werkstoffen stellen eine interessante Perspektive zur Entwicklung neuer Werkstoffe dar. Da Werkstoffe eine wichtige Innovationsquelle für neue Problemlösungen im industriellen Bereich sind, stellen nanostrukturierte Werkstoffe einen wichtigen Innovationsfaktor dar.

Für Werkstoffe können die Nanotechnologien in vielfältiger Weise genutzt werden, zum Beispiel durch die Einbringung neuer Funktionen zur Strukturierung der Werkstoffmatrix oder zur Erzeugung bestimmter mechanischer Eigenschaften.

Die Nutzung des Size-Effektes, das heißt der Veränderung physikalischer Eigenschaften als Funktion der Größe eines Partikels, lässt sich zur Erzeugung superparamagnetischer Eigenschaften heranziehen, das heißt, ein Werkstoff ist nur bei Einschalten eines Magnetfeldes magnetisch und verliert diese Eigenschaft beim Ausschalten. Dies ist besonders wichtig, wenn zum Beispiel bei mikroskopischen Partikeln, die solche Nanopartikel enthalten, keine magnetischen Wechselwirkungen auftreten, die beispielsweise Aggregationen erzeugen können. In Verbindung mit einer geeigneten Oberflächenladung können dann Suspensionen von Partikeln erzeugt werden, die aggregationsfrei und stabil sind und magnetisch aus- und eingeschaltet werden können.

Werden auf solchen Partikeln weitere Funktionen erzeugt, wie zum Beispiel Rezeptoren für Schwermetalle, dann können solche Schwermetalle auf einfache Weise magnetisch aus der Lösung abgetrennt werden. Dies gilt jedoch nicht nur für Ionen in Lösung, sondern für alle Systeme, die aufgrund der maßgeschneiderten Oberfläche von solchen Partikeln gebunden werden können, zum Beispiel auch biologische Systeme wie DNA oder RNA. Sind die



Wassertropfen perlen kugelförmig von einer Metalloberfläche ab. Easy-to-clean-Oberfläche aus der 2. Generation der INM-Technologie. Basis ist die Nanostrukturierte Oberfläche plus Wirkung chemischer Fluorgruppen in der Oberfläche.

Bild: INM

Bindungen selektiv, so lässt sich damit ein effizientes Trennsystem für biologische Moleküle entwickeln, da das magnetische Trennsystem entladen und wieder recycled werden kann.

Auf diese Art und Weise wurde ein Prozess zur Identifizierung besonderer DNA-Komponenten entwickelt, mit dem es gelingt, nach einer speziellen Aufbereitungsprozedur Krankheitserreger, wie zum Beispiel Aidsviren sicher nachzuweisen.

Entwicklung von Nanokompositen

Während im genannten Beispiel die spezielle größenabhängige Funktion von Nanopartikeln für industrielle Anwendungen genutzt wird, gibt es auch interessante Anwendungsmöglichkeiten bei der Einbringung von Nanopartikeln in Polymere. An jeder Grenzfläche liegt in einem Polymer eine vom grenzflächenfreien Polymer abweichende Struktur vor. Das Volumen solcher Strukturen hängt von der Anzahl der Nanopartikel ab, lässt sich jedoch in Einzelfällen bis auf 30 Vol.-% steigern.

Damit weisen solche Polymere komplett andere Eigenschaften als das nanopartikelfreie Polymer auf. Die gleiche Menge an Mikrometern ergibt dagegen kaum nennenswerte Veränderungen. Auf diese Art und Weise gelingt es, ein Kautschukplateau in Thermoplaste einzuführen, die eine Stabilisierung der Poly-

merstruktur nach sich ziehen. Es können zum Beispiel auch der Ausdehnungskoeffizient und die Polymerisationsschrumpfung deutlich erniedrigt werden, und die Polymerisationsaktivität kann erhöht werden. Diese neuen Polymere weisen interessante Anwendungsaspekte auf, zum Beispiel bei der Herstellung von Tiefziehformen, bei denen ihre hohe Abriebsfestigkeit im Vordergrund steht, aber auch als Verbindungselemente wie zum Beispiel Kleber, die gegenüber den nicht gefüllten Polymeren deutliche Vorteile bei gleichzeitig hoher Transparenz aufweisen, ferner zum Beispiel bei der Kopplung von Glasfasern an Chips.

Ein wichtiger Gesichtspunkt solcher Nanokomposite ist die im Vergleich zum Polymer hohe Abriebsfestigkeit bei gleichzeitigem Aufrechterhalten der Transparenz. Ein interessanter Aspekt in diesem Zusammenhang ist die Möglichkeit, durch Entmischungsvorgänge bei der Anwendung solcher Werkstoffe als Beschichtungen Gradientenschichten zu erzeugen, die bei einer guten Haftung zum Substrat eine niedrige Oberflächenenergie an der Oberfläche aufweisen. Dabei entstehen Antihafteffekte, die auch eine leichtere Abreinigung ermöglichen. >>

Info

Weitere Informationen zum Thema bei der Podiumsveranstaltung „**Neue Werkstoffe über chemische Nanotechnologie – Von den Grundlagen bis zum Produkt**“ im Werkstoff-Forum, Hannover-Messe, Halle 4, Stand E34; Donnerstag, 26. April 2001, 9:30-10:30 Uhr. Organisation: INM Institut für Neue Materialien, Saarbrücken.

Autor

Prof. Dr. Helmut Schmidt,
Leiter des Instituts für Neue
Materialien, Saarbrücken

HOLLAND

Hydraulik-Zylinder



für alle
Anwendungs-
gebiete



HANS HOLLAND GmbH
Maschinenfabrik
für Hydraulik
Postfach 12 65
D-65332 Eltville

Baureihen von
25 - 400 mm Ø
Sonderzylinder
bis 1 000 mm Ø nach Ihren
oder unseren Konstruktionen
Tiefbohren und Honen
bis 1 000 mm Ø,
Länge bis 12 000 mm

Tel. 0 61 23 / 90 92-0
Fax 0 61 23 / 90 92-50

72429 K

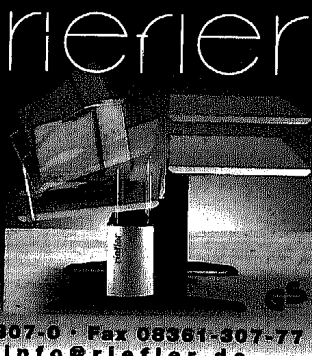
CAD-ARBEITSPLÄTZE

Zukunftsweisende Technik, extreme Stabilität, stark im Preis

Sitzen und Stehen in Sekunden-
schnelle. Konstruiert nach den
neuesten arbeitsphysiologischen
Erkenntnissen von Profis für Profis.
Form, Preis und Qualität der
riefler CAD-Arbeitsplätze
werden Sie überzeugen,
die breite Palette unseres
Programmes überraschen.

Bitte fordern Sie unser Infopaket an.

Riefler GmbH · Rieflerweg 3
D-87484 Nesselwang · Tel. 08361-307-0 · Fax 08361-307-77
www.riefler.de · e-Mail: info@riefler.de



HENGSTLER

Messsysteme

- für Längen

oder

Winkel

www.hengstler.com

Klicken, spüren, gewinnen.

DREHGEBER ZÄHLER REGLER RELAIS
ANZEIGER DRUCKER ABSCHNEIDER

Neue Effekte für die industrielle Anwendung

Die auch als Easy-to-clean-Effekte bekannte Phänomene können vielfältig angewendet werden, wie zum Beispiel der industriellen Entformungstechnik, zum leichten Sauberhalten von Gegenständen aller Art wie Maschinen, Anlagen usw.. Nanopartikel spielen bei solchen Systemen eine wichtige Rolle, da sie einmal die Abriebsfestigkeit solcher Schichtsysteme signifikant verbessern, und damit erst eine breite technische Anwendbarkeit ermöglichen. Sie können auch zur Oberflächenmikrostrukturierung herangezogen werden, und dadurch entstehen so genannte superhydrophobe Beschichtungen, die Kontaktwinkel zu Wasser bis zu 160° ermöglichen, das heißt das Wasser rollt auf ihnen ab. Werden nun solche Systeme mit Niedrigenergiefaktoren ausgestattet, dann werden auch Kontaktwinkel zu Öl bis zu 120° realisierbar und man hat einen exzellenten schmutzabweisenden Effekt.

Ein Anwendungsbeispiel in diesem Zusammenhang ist die Entwicklung von Antigraffiti-schichten für die Verkehrstechnik, zum Beispiel für Bahnen. Solche Schichten haben gezeigt, dass sie Graffiti-spray mit dem Dampfstrahler entfernbar machen. Geringe Reste können mit üblichen Haushaltsreinigern vollständig entfernt werden. Damit steht für diese Probleme ein wichtiges interessantes neues Beschichtungssystem zur Verfügung.

Jedoch nicht nur Graffiti lassen sich damit entfernen, sondern es werden alle Reinigungsprozesse erleichtert, und Wasser und Detergenzien können eingespart werden. Anwendungsfelder sind überall dort gegeben, wo Hygiene besonders wichtig ist, wie zum Beispiel im Krankenhausbereich, in der Lebensmitteltechnologie, im Sanitärbereich – hier gibt es bereits Anwendungen in der Industrie auf dieser Basis – oder im Küchenbereich.

Da in Abhängigkeit von der Anwendung das Gradientenprofil sehr unterschiedlich gestaltet sein muss, wurden Untersuchungen zur Maßschneiderung des Gradienten an Niedrigenergiekomponenten durchgeführt. Es hat sich gezeigt, dass über die Nanopartikel die diffusionskontrollierte Entmischung gezielt eingestellt werden kann. Damit steht über die Verwendung von Nanopartikeln eine Serie von interessanten Beschichtungen zur Verfügung, die an viele Einsatzzwecke angepasst werden kann.

Über Nanopartikeltechnologien können somit interessante Eigenschaften erzeugt werden, die auch ihren Niederschlag in die industrielle Praxis finden.