

chemie report

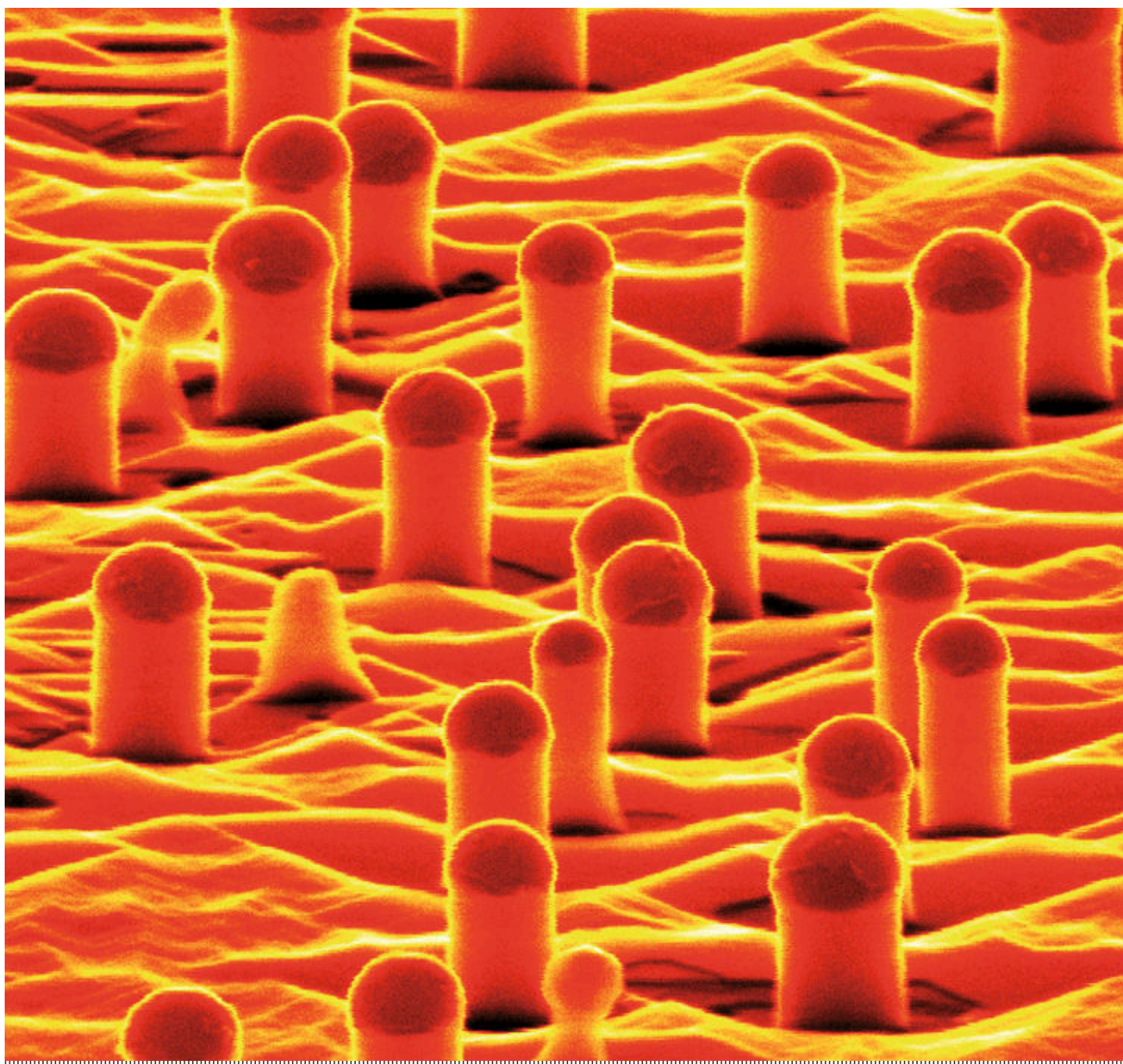
spezial 09/2012

Nanotechnologie:
Kleine Teilchen
ganz groß

VERBAND DER CHEMISCHEN INDUSTRIE e.V.
WIR GESTALTEN ZUKUNFT.



VCI





Pigmente und Füllstoffe bringen
Farbe ins Leben.

Pigmente und Füllstoffe machen unseren Alltag farbiger

Alles nano oder was?

Was kommt eigentlich in Autolacken, Keramik, Papier oder Dachziegeln vor? Pigmente und Füllstoffe. Denn sie machen das Leben bunter und einfacher – und das seit langer Zeit. Darum plädiert der Verband der Mineralfarbenindustrie dafür, dass die EU-Definition von Nanomaterialien traditionelle Pigmente und Füllstoffe ausdrücklich nicht erfassen sollte. Denn sonst wären praktisch alle farbigen Erzeugnisse Nanoprodukte.

Pigmente und Füllstoffe sind nicht neu: Bereits in der Fels- und Höhlenmalerei sind Erdfarben nachgewiesen. Und die alten Ägypter fanden im Ruß der Öllampen schwarze Pigmente mit hoher Deckkraft und Beständigkeit, ideal um auf Papyrus eine klare schwarze Schrift abzugeben. Sie wussten nur nicht, dass dies Nanoteilchen sind. Die Glasmacher des Mittelalters schmolzen beim Herstellen von Kirchenfenstern winzige Goldmengen in das Glas ein. Sie konnten damals nicht ahnen, dass sie damit einen Haufen von Goldatomen

produzierten, der zwischen fünf und 30 Nanometer groß ist. In diesem Größenbereich ändert sich allerdings eine wichtige Eigenschaft des Goldes: Statt goldgelb leuchten die Fenster strahlend rot.

Auch heute findet man Pigmente und Füllstoffe in A wie Autolacken bis Z wie Ziegelstein. Sie erfüllen funktionale, dekorative oder schützende sowie sicherheitstechnische Anforderungen. Farbeffekte beeinflussen außerdem die Kaufentscheidung der Anwender.


Die Farbigkeit erklärt sich durch die Wechselwirkung der Pigmente mit dem sichtbaren Licht. Erst durch den Zusatz von Farbpigmenten erscheinen uns zum Beispiel Gläser und Beton bunt. Die Vielzahl der Farbtöne kann man dabei nur durch Mischen verschiedener Pigmente erreichen. Pigmente müssen deshalb gleichmäßig und fein verteilt sein, damit sich ihre Wirkung bestmöglich entfalten kann.

Beim Zerkleinern und Dispergieren, also dem feinen Verteilen, um beispielsweise Lacke und Kunststoffe einzufärben, wäre es zwar wünschenswert,

dass alle Teilchen gleich groß sind. Dieser Idealfall kommt aber nahezu nicht vor, sondern man erreicht mehr oder weniger enge Größenverteilungen – wie auch häufig in der Natur. So entsteht unabsichtlich auch immer ein bestimmter Anteil sehr feinteiliger Nanopartikel. Diese liegen aber meist nicht frei vor, sondern ballen sich zu größeren Gebilden zusammen, sogenannte Agglomerate und Aggregate. In den Endprodukten sind alle Pigment-Teilchen in der jeweiligen Matrix fest eingebunden, liegen also nicht in freier Form vor.

Auch am Arbeitsplatz ist eine Belastung ausgeschlossen, denn Pigmente und Füllstoffe werden meist in geschlossenen Systemen hergestellt. Häufig werden die Pulver bereits beim Produktionsprozess angepastet oder in einer Flüssigkeit dispergiert, um eine Staubbildung zu vermeiden. Auch beim Umfüllen von Pulvern nutzt man geschlossene Systeme oder Absaugvorrichtungen.

Das Einatmen von Pigmentpulver ist nur dann bei der Produktion und der Wei-



Von A wie Autolacke bis Z wie Ziegelsteine, aber auch in Kunststoffen oder Keramik – Pigmente oder Füllstoffe geben ihnen die Farbe.



Was versteht man unter Pigmenten und Füllstoffen?

Pigmente sind Festkörperteilchen – mal farbig, schwarz, weiß oder fluoreszierend. Sie zeichnen sich im Gegensatz zu Farbstoffen dadurch aus, dass sie im jeweiligen Anwendungsmedium wie Lacken oder Kunststoffen unlöslich sind. Man unterscheidet dabei zwischen organischen und anorganischen Pigmenten. Die farbgebenden Eigenschaften eines Pigments entstehen durch die Wechselwirkung der Teilchen

mit dem sichtbaren Licht. Für die unterschiedlichen Anwendungen der Pigmente werden jeweils bestimmte Eigenschaften verlangt. Sie betreffen zum Beispiel die Verteilbarkeit, Farbstärke, Licht- und Wetterechtheit, mechanische Beständigkeit, Farbton und Deckvermögen. Diese Eigenschaften sind abhängig von der chemischen Zusammensetzung, den Größen und den Formen der Pigmentteilchen.

Füllstoffe: feinteilig und fest

Bei Füllstoffen handelt es sich meistens um sehr feinteilige, feste Stoffe, die ebenfalls im Anwendungsmedium unlöslich sind. Sie werden vor allem wegen ihrer technischen Eigenschaften und weniger wegen ihrer Farbgebung in Kunststoffen und Lacken eingesetzt.

terverarbeitung möglich, falls diese nicht in geschlossenen Systemen erfolgen. Atmet man ungiftige Pigmentpulver ein, verhalten sie sich wie alle anderen schwerlöslichen Feinstäube. Und werden solche Feinstäube in hoher Konzentration und über einen sehr langen Zeitraum aufgenommen, kann eine Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen werden. Mögliche Folgen: zum Beispiel Husten. Aber auch die Lungenfunktion kann beeinträchtigt werden. Zum Schutz der Beschäftigten müssen die Unternehmen daher die im betreffenden Sicherheitsdatenblatt angegebenen Schutzmaßnahmen beachten und grundsätzlich die jeweiligen Grenzwerte für die Staubbelastung am Arbeitsplatz einhalten.

FORSCHUNGSPROJEKT DER TU DRESDEN

Der Endverbraucher kommt mit Pigmenten und Füllstoffen meist nur indirekt in Kontakt: über Gegenstände, die damit beschichtet und/oder eingefärbt sind. Dabei sind die feinteilig oder nanoskalig dispergierten Teilchen in eine feste Matrix oder in ein Flüssigpräparat eingebunden. Eine Exposition von End-

anwendern beziehungsweise Konsumenten ist damit ausgeschlossen. Das hat auch das Forschungsprojekt „Risikobewertung zur Freisetzung von Pigment-Nanopartikeln in die Umwelt am Ende des Life-Cycle-Prozesses (FRINano)“ an der TU Dresden ergeben.

Unter kontrollierten Bedingungen setzten die Wissenschaftler Lacke und Kunststoffe, die verschiedene feinteilige organische und anorganische Pigmente enthielten, künstlichen Witterungseinflüssen aus und simulierten so etwa fünf Jahre Alltagswetter. Anschließend setzten sie die Proben verschiedenen mechanischen Beanspruchungen aus – wie absaugen, abreiben und abschleifen. Die Resultate zeigen: Pigmentierte Lacke und Kunststoffe sind gegen Witterungseinflüsse und gegen Abrieb stabiler als unpigmentierte. Eine zusätzliche Belastung durch eine mögliche Freisetzung von Pigment-Nanopartikeln aus eingefärbten Gegenständen wurde ausgeschlossen. Soweit die Sicherheitsforschung.

Doch wie steht es um die rechtliche Einstufung? Die Empfehlung der EU-

Kommission zur Definition von Nanomaterialien vom Herbst 2011 hat für Pigmente und Füllstoffe erhebliche Folgen. Denn danach fallen fast alle auf dem Markt befindlichen Farbpigmente und Füllstoffe darunter, obwohl diese Materialien schon sehr lange verwendet werden. Und ein Nano-Produktregister müsste dann quasi alle Alltagsgegenstände auflisten – und wäre damit ad absurdum geführt. Empfehlenswert ist deshalb, dass traditionelle Pigmente und Füllstoffe nicht unter die rechtliche Definition von Nanomaterialien fallen. In den Folgegesetzen sollte berücksichtigt werden, wenn Pigmente und Füllstoffe fest in einer Matrix oder einer Paste eingebunden sind.

Dr. Heike Liewald (liewald@vdm.vci.de)

Leserservice:

Mehr Infos zum Thema finden Sie in der Broschüre „Nano – Das Maß aller Dinge“, die Sie vom Verband der Mineralfarbenindustrie kostenlos erhalten können: info@vdm.vci.de.