

1. Symposium "Produktdesign"

22. - 23. Januar 2009

Workshop 1: "Überzugsverfahren in der Pharmaindustrie"

Workshop 2: "Nanotechnologie in der Lebensmittelindustrie"

Nanotechnologie in der Lebensmittelindustrie

1. Symposium Produktdesign in der Pharma- und Lebensmittelindustrie an der TFH Berlin

Vor 50 Jahren, 1959, hat der Amerikaner Richard Feynman einen Vortrag mit dem Titel „There´s Plenty of Room at the Bottom“ (Ganz unten ist eine Menge Platz) gehalten. Dies war weltweit die Initialzündung zur Erforschung des Nanokosmos. In Deutschland befassen sich inzwischen ca. 240 Universitätsinstitute und Forschungseinrichtungen sowie 690 Firmen mit diesem Thema.

Die Nanotechnologie gilt heute als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Es handelt sich dabei um keine spezifische Technologie, sondern um ein breites, heterogenes Technologiefeld. Unter dem Begriff Nanotechnologie werden Materialien, Strukturen und Technologien zusammengefasst, deren verbindendes Element die Erzeugung oder das Vorhandensein von mindestens einer Größendimension kleiner hundert Nanometer (nm) ist.

Nanostrukturen sind Teil unseres Alltagslebens. Die damit verbundenen Technologien rücken inzwischen aus dem Fokus der Forschung in das Interesse von Politik und Öffentlichkeit. In der Medizin, Energie- und Umwelttechnik, Optik, Architektur oder dem Bauwesen sind durch diese Entwicklungen neue Verfahren und Produkte möglich. Leistungsfähigere Akkus, UV-Filter in Sonnenschutzcremes, selbst reinigende Oberflächen sowie Verbesserungen bei der Schmutzabweisung von Textilien („Lotus-Effekt“) oder Energie sparende Lichtquellen sind Ergebnis der Nanotechnologie.

Inzwischen ist die Nanotechnologie auch im Lebensmittelbereich angekommen. Über Chancen und eventuelle Risiken dieser neuen Technologien diskutierten am 23. Januar 2009 über 115 Teilnehmer im Beuth-Saal der Technischen Fachhochschule Berlin. Zu dieser Tagung hatte der Fachbereich V, Fachgebiet Lebensmitteltechnologie, unter der Leitung von Prof. Dr. Herbert Weber und Dr. J.-Peter Krause sowie die Serviceeinrichtung TechnologieTransfer eingeladen. Nach der Begrüßung durch den Präsidenten der TFH Berlin, Herrn Prof. Dr. Thümer, wurde in 10 Referaten der Stand des Wissens von ausgewiesenen Experten beleuchtet. Der Bogen spannte sich von der Geschichte der Nanotechnologie über Möglichkeiten bei der Verpackung bis zur Risikobewertung, der Nutzung natürlicher Mizellen als Carriersysteme sowie der Verkapselung von bioaktiven Stoffen.

Die Tagung wurde begleitet von Firmenpräsentationen und dem nanoTruck des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Dieses rollende Ausstellungs- und

Kommunikationszentrum zur Nanotechnologie wurde von 1.000 interessierten Besuchern besichtigt.

Bei den Anwendungen im Lebensmittelbereich kann unterschieden werden zwischen „nano outside“ (Nanomaterialien auf oder in Verpackungsmaterialien bzw. Bedarfsgegenständen) und „nano inside“ (direkte Zugabe in das Lebensmittel über Zusatzstoffe und funktionelle Zutaten). Insgesamt zeigte sich, dass die Nanotechnologie sich bei Lebensmitteln vergleichsweise in einer frühen Phase der Produktentwicklung befindet.

Im Verpackungsbereich gibt es inzwischen bereits konkrete Anwendungen. So können durch nanoskalige Komponenten die Barriereigenschaften von Kunststoffen und die Restentleerbarkeit von Packungen verbessert werden. Durch immobilisierte Nanomaterialien und Nutzung des „Lotus-Effektes“ können der Reinigungseffekt sowie die Haft Eigenschaften von Oberflächen verbessert werden.

Nanocomposites sind eine neue Generation von Polymeren, die in Zukunft die mechanischen, thermischen und Barriereigenschaften von Folien aus nachwachsenden Rohstoffen verbessern können. Die neuen Materialtypen sind natürlicher Basis und können biologisch abgebaut werden. Unter Einsatz der Nanotechnologie können zukünftig Verpackungsmaterialien für Lebensmittel entwickelt werden, die anzeigen, ob das Haltbarkeitsdatum überschritten wurde.

Nanostrukturen sind für den Menschen nicht neu, d.h. sie kommen in der Natur und somit auch in Lebensmitteln vor. Beispiele für natürliche Nanoteilchen sind nanoskalige Proteine, Fette, Mizellen Strukturen in der Milch (Casein) und im Hühnerei sowie Phospholipide. Neu ist die gezielte Herstellung nanoskaliger Produkte mit Hilfe verschiedener Technologien. Auch durch bestimmte Emulsionstechniken und die Homogenisation können in Lebensmitteln prozessbedingt nanoskalige Dimensionen erreicht werden. Partikelmessungen über das Vorkommen nativer Nanoteilchen in Lebensmitteln sind wünschenswert.

Eine zukunftssträchtige Anwendung in minimalisierter Form ist durch Mizellen, Solubilisate, Mikroverkapselungen und Mikroemulsionen möglich. Damit kann eine Verbesserung der Löslichkeitseigenschaften, der Verlängerung der Haltbarkeit von Lebensmitteln sowie der Wirkstofffreisetzung erzielt werden. Carotinoide sowie bestimmte Vitamine und Nahrungsergänzungsmittel sind z.B. wasserunlöslich und somit schlecht resorbierbar. Durch die Überführung in Produktmizellen, die die Funktion von „Transportbehältern“ oder „Food grade“ Trägersystemen haben, wird die Resorbierbarkeit und somit die Bioverfügbarkeit verbessert. Interessante Anwendungen könnten sich in Zukunft zudem durch nanoskalare Verkapselungs- und Solibilisierungssystemen zur Behandlung von Biofilmen ergeben. Nach Ansicht des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) und anderer Organisationen wird die Verwendung von diesen nanoskaligen organischen Verbindungen nicht zur Nanotechnologie im engeren Sinne gezählt.

Basis für den Erfolg der Nanotechnologien und damit verbundener Anwendungen ist eine breite gesellschaftliche Akzeptanz. Untersuchungen des Bundesinstituts für Risikoforschung zeigen, dass Verbraucher die Entwicklung der Nanotechnologie überwiegend positiv sehen, allerdings lehnen viele den Einsatz von Nanopartikeln in Lebensmitteln ab. Da Informationsdefizite vorhandene Besorgnisse verstärken

können, sind eine aktive Kommunikation und ein offener Dialog notwendig. Es ist eine Herausforderung für Politik, Wissenschaft, Industrie und aller beteiligten Kreise, die Grundlage dafür zu schaffen. Die Bundesregierung hat deshalb den NanoDialog ins Leben gerufen. Wichtigste Prämisse bei allen Anwendungen ist die Lebensmittelsicherheit. Um noch offene methodische Fragen zu beantworten, arbeitet die Wissenschaft zurzeit an geeigneten Teststrategien zur Ermittlung eventueller gesundheitlicher Risiken. Bisher ist dem Bundesinstitut für Risikobewertung kein Fall bekannt, in dem Gesundheitsschäden nachweislich durch Nanomaterialien ausgelöst wurden. Grundsätzlich ist jeder Hersteller verpflichtet, die Sicherheit der Produkte zu garantieren. Nach EU-Recht dürfen nur sichere Lebensmittel vermarktet werden.

Kurz vor der Tagung wurde aus den USA eine interessante Entwicklung bekannt. Am 15. Januar 2009 hat die OBAMA Administration einen Aufruf zur Erarbeitung neuartiger Strategien gestartet, die zur Sicherheit der Nanotechnologie im Food-Bereich beitragen. Nanotechnologie steht ganz oben auf der Prioritätenliste des amerikanischen Kongresses. Eine vergleichbare Entwicklung wurde inzwischen in England ins Leben gerufen. Es ist davon auszugehen, dass auch auf internationaler Ebene die Chancen und mögliche Risiken dieser neuen Technologien ausgelotet werden. Die Verantwortlichen an der TFH werden die Entwicklung auf diesem Gebiet interessiert verfolgen und im nächsten Jahr zu einer Nachfolgeveranstaltung einladen.

Ein Blick zurück kann hilfreich sein wenn es um technikfeindliche Stimmungen und das Pro und Contra von neuen Technologien geht. Wilhelm II. hat zu den Chancen des Automobils gesagt: " Ich glaube an das Pferd. Das Automobil ist nur eine vorübergehende Erscheinung". Es handelte sich um eine Fehleinschätzung. Heute sind in Deutschland ca. 46 Millionen Pkws unterwegs.

Prof. Dr. Herbert Weber, TFH Berlin, FB V