FORSCHUNG | KARRIERE | KOMPETENZ

nanoTECHNOLOGIE aktuell

FOKUS BAYERN

BIO- UND NANOTECHNOLOGIEN | MATERIAL- UND NANOCHEMIE | MIKRO- UND NANOSTRUKTUREN
MIKRO- UND NANOTECHNIK | MIKRO- UND NANOTECHNOLOGIEN | MOLECULAR NANO SCIENCE
NANO ENGINEERING | NANO- UND MATERIALWISSENSCHAFTEN | NANOBIOPHYSICS

AUSGABE 9 2016

ISSN 1866-4997

Cluster Nanotechnologie

INSTITUT FÜR WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Umweltschutz und Sicherheit im industriellen Umgang mit Nanomaterialien

Ein wichtiger Aspekt der verantwortungsvollen Anwendung und Weiterentwicklung von Nanotechnologien ist die Umsetzung adäquater Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen. In Anbetracht des teils komplexen Umfeldes spielt das Wissen um die passenden Ansprechpartner und Anlaufstellen dabei eine zentrale Rolle. In einem Gemeinschaftsprojekt mit dem Bayerischen Umweltministerium wirkt der Cluster Nanotechnologie Informationsdefiziten mit einer neuen Veranstaltungsreihe entgegen. Die Pilotveranstaltung fand am 23. und 24.9.2015 in München statt.

PROJEKTLEITUNG

- **Cluster Nanotechnologie / Nanoinitiative Bayern GmbH**

Cluster Nanotechnologie

Durch die zunehmende Verbreitung der Nanotechnologie kommen immer mehr produzierende Unternehmen mit dieser Hochtechnologie in Berührung. In Bezug auf Umweltschutz und Arbeitssicherheit geht es dabei am Anfang häufig um Fragestellungen wie: Erfordern Nanopartikel im Betrieb besondere Sicherheitsvorkehrungen? Wie sieht die Rechtslage für Nanoprodukte eigentlich aus? Und wie ist das Gefährdungspotenzial von Nanoobjekten überhaupt zu beurteilen?

Die Beantwortung dieser Fragen ist teilweise einfach, aber stark vom Einzelfall abhängig und erfordert mitunter eine tiefe Kenntnis der Materie. Besonders für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit geringer Personaldecke kann sie deshalb zunächst wie eine alleine kaum zu bewältigende Aufgabe wirken. Es gibt zwar eine Flut an Projekten, Publikationen und Informationsquellen, die sich mit der Sicherheit von Nanomaterialien befassen. Diese zu überblicken und die Stichhaltigkeit der Informationen zu prüfen, ist zeitaufwändig und setzt Detailkenntnisse voraus. Umso wichtiger ist es darum, Kontakte zu Spezialisten zu haben, die sich intensiv mit solchen Fragen beschäftigen und bei der Informationsbeschaffung und -bewertung unterstützen können.

Hier setzt das Projekt der Nanoinitiative Bayern an, die als Managementeinrichtung des Clusters Nanotechnologie eine Schlüsselrolle an den Schnittstellen zwischen Wirtschaft, Forschung, Entwicklung und Politik einnimmt. Ziel ist es, ein **bedarfsorientiertes Veranstaltungsangebot** für Unternehmen zu entwickeln, das konkrete Unterstützung in folgenden Punkten bietet:

- Direkter, persönlicher Kontakt zu kompetenten Ansprechpartnern
- Realitätsnahe Handlungsanweisungen zu sicherem und umweltgerechtem Arbeiten mit Nanomaterialien

- Aufbereitung aktueller Forschungsergebnisse
- Vermittlung des aktuellen Status der Regularien
- Zusammenstellung entsprechender Anlauf- und Beratungsstellen für industrielle Anwender

Das Vorhaben wurde durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) gefördert. Ein Schwerpunkt lag zunächst auf der Konzeption einer zweitägigen Pilotveranstaltung, bei der sowohl Behörden als auch Unternehmen gleichermaßen eingebunden wurden. Es bestand deshalb bereits im Vorfeld intensiver Kontakt mit dem Ministerium sowie dem Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) und dem Landesamt für Umwelt (LfU). Die Auswahl der Themenschwerpunkte orientierte sich ganz an dem tatsächlichen Informationsbedarf von Unternehmen, der mit Hilfe zweier Fragebögen und in Einzelgesprächen ermittelt wurde. Zudem bestand die Möglichkeit, mit der Anmeldung zur Veranstaltung konkrete Fragen zu stellen, die an die Referenten weitergeleitet wurden. Für den Erfolg war deshalb auch besondere Sorgfalt bei der Auswahl der Referenten entscheidend. Es konnten hochkarätige Sprecher gewonnen werden, so beispielsweise Prof. Dr. Harald F. Krug, einer der weltweit führenden Experten auf dem Gebiet der Nanotoxikologie. Darüber hinaus wurden im Vorfeld die wichtigsten Behörden, Institutionen, Ansprechpartner und Informationsplattformen in einer begleitenden Übersichtsbroschüre zusammengestellt und den Teilnehmern zur Verfügung gestellt.

Die Pilotveranstaltung fand am 23. und 24. September 2015 in den Räumlichkeiten des LGL in München statt. Der erste Tag war dabei angelegt als Übersicht über ein umfassendes Themenspektrum. Nach der Begrüßung

Abbildung 1 • Nanotechnologie birgt viele Potenziale für Mensch und Umwelt. Die Auswahl angemessener Schutzmaßnahmen minimiert Risiken und ist oft weder aufwändig noch teuer – die richtigen Informationen vorausgesetzt. • Bildquellen: iStock, Nanoinitiative Bayern

Abbildung 2 • Begrüßung der Veranstaltungsteilnehmer durch Dr.-Ing. Peter Grambow (Nanoinitiative Bayern GmbH). • Bildquelle: Nanoinitiative Bayern

durch Dr.-Ing. Peter Grambow (Nanoinitiative Bayern GmbH) und Dr. Boris Schneider (StMUV) eröffnete Prof. Dr. Harald F. Krug (EMPA/NanoCASE GmbH) mit Einblicken in die Nanosicherheitsforschung und der Frage, wie deren Informationen nachhaltig für Nanoprodukte genutzt werden können. Er erläuterte, dass die These »Man weiß noch nicht genug über die Risiken der Nanotechnologie« falsch sei. Das Wissen sei aber fragmentiert und uneinheitlich und deshalb in seiner aktuellen Form schwer nutzbar: Aus der enormen Zahl von Publikationen zur Nanotoxikologie ließen aufgrund wissenschaftlicher Schwachpunkte nur wenige Arbeiten klare Aussagen zu.[1] Diese seien in vielen Fällen aber bereits genug für eine fundierte Bewertung möglicher Gefahren. Dabei wies er auf das Dilemma hin, dass sich die Abwesenheit eines toxikologischen Effekts eben nicht nachweisen ließe und rief in diesem Zusammenhang zu Realismus und einer funktionierenden Zusammenarbeit zwischen Toxikologen und Regulierern auf.

Dr. Wolfgang Schober (LGL) widmete sich zu Beginn der zweiten Session dem Thema Arbeitsschutz. Ein entscheidender Punkt sei das Wissen um ein prinzipielles Gefährdungspotenzial eines Materials, da sich dann durch adäquate Schutzmaßnahmen eine tatsächliche Gefährlichkeit vermeiden lässt. Im Detail zeigte er mögliche Verteilungswege von Nanopartikeln im Körper auf, die aus Sicht des Arbeitsschutzes eine Betrachtung analog zu Feinstaub nahelegen. Der Fokus des Vortrags von Dr. Martin Wegenke (LfU) lag auf dem Vorkommen und Verhalten von Nanopartikeln in der Umwelt. Er erläuterte Eintragspfade und stellte Studien des LfU zu Verhalten und Verbleib von Nanopartikeln in Kläranlagen, zur Mobilität von Nanopartikeln in Böden und zum Eintrag in Badegewässer (z.B. durch Sonnencremes) vor. Dabei hat sich wiederholt gezeigt, dass nur geringste Mengen Nanopartikel in die Umwelt freigesetzt werden. Hier knüpfte Dr. Florian Meier (Postnova Analytics GmbH) als Leiter des Projekts NanoUmwelt an und gab einen umfassenden Überblick über verschiedenste analytische Methoden, die zur Untersuchung von Nanomaterialien herangezogen werden können. Besonders im Bereich der Umweltanalytik stellen die geringen Konzentrationen eine große Herausforderung dar. Alle analytischen Verfahren hätten zudem gemein, dass die größte Fehlerquelle in der Probenahme liegt. Einen interessanten Einblick in die betriebliche Praxis im Umgang mit Nanomaterialien bot der Vortrag von Dr. Walter Schütz (FutureCarbon GmbH). Er demonstrierte nicht nur das enorme Potenzial von CNTs am Beispiel konkreter, innovativer Produkte, sondern auch, wie innerhalb des Unternehmens verantwortungsvoll und sicher damit umgegangen wird. Besonders lobende Worte fand er hier auch für die Zusammenarbeit mit den Behörden.

In der dritten Session stellte Dr. Christoph Steinbach (DECHEMA e.V.) das Projekt DaNa 2.0 vor (**nanopartikel.info**), das in einem interdisziplinären Ansatz Forschungsergebnisse zu Nanomaterialien und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt verständlich aufbereitet. Die Bewertung aktueller Forschungsergebnisse erfolgt auf Grundlage sorgfältiger wissenschaftlicher Vorgehensweise anhand eines strengen Kriterienkatalogs. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal ist zudem die Wissensbasis, die eine direkte Korrelation zwi-

INFORMATION

1 • Siehe hierzu: Krug, Harald F., »Nanosicherheitsforschung – sind wir auf dem richtigen Weg?«, Angewandte Chemie (2014), 126, 46, 12502–12518

Abbildungen 3 • Hochkarätige Referenten aus Forschung, Industrie und von Behörden beleuchteten am ersten Veranstaltungstag die Themen Umweltschutz und Arbeitssicherheit (v.l.n.r. Prof. Dr. Harald F. Krug, Dr. Christoph Steinbach, Dr. Walter Schütz). • Bildquellen: Nanoinitiative Bayern

schen Material, Anwendung und dafür relevanten Informationen erlaubt. Eine weitere Informationsplattform, das Nano-Portal der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV, **nano.dguv.de**) stellte Dr. Lothar Neumeister (BG ETEM) vor. Unter anderem bieten die Berufsgenossenschaften dort in Form sogenannter »Nanoramen« einen einfachen und interaktiven Zugang zum sicheren Arbeiten mit Nanomaterialien in Betrieben (aktuell für Bau, KFZ-Werkstatt, Textil und Labor). Zudem wies er auf die Bekanntmachung für Gefahrstoffe »Hergestellte Nanomaterialien (BekGS 527)« hin, die Empfehlungen zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten am Arbeitsplatz bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien gibt. Zum Abschluss des ersten Tages stellte Dipl.-Ing. Wolfgang Krätschmer (TUM, Wissenschaftszentrum Straubing) den Projektverbund UMWELTnanoTECH vor, der sich mit umweltverträglichen Anwendungen der Nanotechnologie beschäftigt. Nach dem Motto »benign by design« werden dabei in Forschungsprojekten Anwendungen entwickelt, bei denen Nanomaterialien einen direkten Beitrag zum Umweltschutz leisten, z.B. indem sie giftige Chemikalien ersetzen. Die Schwerpunkte liegen dabei auf den drei Themenfeldern organische Photovoltaik, Energiespeicher und Thermoelektrizität.

Der zweite Veranstaltungstag begann mit Intensivworkshops zu Schwerpunktthemen, in denen ausgewählte Fragestellungen nochmals im Detail diskutiert werden konnten. So wurde z.B. die Charakterisierung von luftgetragenen Partikeln unterschiedlichster Größe von Frederik Weis (Palas GmbH) erläutert – und direkt an den entsprechenden Geräten demonstriert. Im zweiten Workshop ging Thorsten Weidl (TÜV SÜD Industrie Service GmbH) dem Risikomanagement in der Nanotechnologie auf den Grund. Er erläuterte Pflichten von Herstellern, verarbeitender Industrie und Verbrauchern und zeigte Vorschläge zur Gefährdungsbeurteilung und

Abbildungen 4 • In Intensivworkshops zu Schwerpunktthemen konnten am zweiten Veranstaltungstag Fragestellungen im Detail diskutiert und auch Gerätetechnik live demonstriert werden (**a**). Zusätzlich fanden Führungen durch das nanolab des LGL statt (**b**). • Bildquellen: Nanoinitiative Bayern

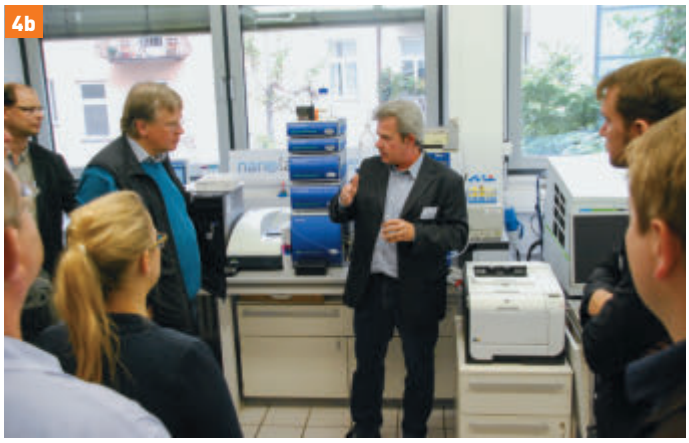

Abbildung 5 • Die Pausen wurden von den rund 40 Anwesenden für rege Diskussionen genutzt. • Bildquellen: Nanoinitiative Bayern

-vermeidung, z.B. den Leitfaden »Empfehlung für die Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz« von VCI und BAuA. Der dritte Workshop von Dr. Christoph Steinbach widmete sich nochmals einer breiten Übersicht über die verschiedensten Informationsquellen und deren thematischen Schwerpunkten. In der folgenden Diskussionsrunde konnten die Teilnehmer ihre eigenen Wünsche und Ideen für Informationsplattformen formulieren und so aktiv an der weiteren Gestaltung von DaNa mitwirken.

Zusätzlich zu den Workshops bestand an beiden Tagen die Möglichkeit, an Führungen durch das nanolab des LGL teilzunehmen, wo Dr. Richard Winterhalter (LGL) die dort vorhandene Analytik (u.a. Rasterelektronenmikroskopie, Messung von luftgetragenen Partikeln und Feldflussfraktionierung) an praktischen Beispielen demonstrierte. Zum Abschluss der Veranstaltung beleuchtete der Vortrag von Dr. Daniel Kluge (Nanoinitiative Bayern GmbH) Kommunikationsaspekte komplexer Technologien. Neben der Wahrnehmung von Nanotechnologie in der Öffentlichkeit lag der Schwerpunkt dabei auf den entsprechend ausgerichteten Aktivitäten des Clusters Nanotechnologie sowie dem Projekt HighTechComm (siehe Artikel Seite **80**).

Das außerordentlich positive Feedback der Teilnehmer und Referenten zeigt, dass eine Nachfrage zu den angesprochenen Fragestellungen besteht. Daher soll das Konzept zu einer Veranstaltungsreihe weiterentwickelt werden, bei der die aktuellen Entwicklungen und Bedürfnisse adressiert werden können. Von Schulungen zu Schwerpunktthemen bis hin zu Begehungen von Produktionsanlagen sind hier verschiedenste Formate angedacht, die bei konkreten Anliegen in enger Rücksprache mit Unternehmen ausgearbeitet werden können. Kommen Sie gerne mit Ihren Anfragen und Vorschlägen auf uns zu!

KONTAKT

Cluster Nanotechnologie / Nanoinitiative Bayern GmbH
Dr.-Ing. Peter Grambow
Geschäftsstellenleiter und Clustermanager
Telefon +49 931 31-89374
E-Mail **peter.grambow@nanoinitiative-bayern.de**