

Nanotechnologie

Winzige Dimensionen, große Wertschöpfung



Unter den Schlüsseltechnologien für das 21. Jahrhundert weist die Nanotechnologie den deutlichsten Querschnittscharakter auf. Sie bietet eine Basis für Lösungen in wichtigen Zukunftsfragen unserer Gesellschaft. Dies liegt zum einen an den neuen und faszinierenden Erkenntnissen über physikalische Gesetzmäßigkeiten, chemische Stoffeigenschaften und biologischen Prinzipien in der Nanoskala. Zum anderen können durch die Nutzung dieser Erkenntnisse große wirtschaftliche Wirkungen erschlossen und wirksamere Diagnostika und Arzneimittel sowie Beiträge zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz entwickelt werden. Denn Nanotechnologie verspricht entscheidende Impulse in den Zukunftsfeldern Energie- und Umwelttechnologien, Gesundheitsforschung und Medizintechnik, Optische Technologien und Werkstoffe.

Nanotechnologie als „Enabling Technology“ wird als der wichtigste Wachstumstreiber der Zukunft angesehen. Das globale Marktvolumen für Produkte, die auf Innovationen aus der Nanotechnologie basieren, wird auf 1.000 Milliarden US-Dollar für das Jahr 2020 geschätzt.

Mit der Nanotechnologie befinden wir uns in einer spannenden Phase: Immer mehr nanobasierte Produkte erreichen den Markt, während gleichzeitig anstelle des Hypes eine differenzierte Betrachtung tritt. Das gilt auch für mögliche Gefährdungspotenziale, die in internationaler Arbeitsteilung wissenschaftlich untersucht und bewertet werden.

Die Einstellung der deutschen Bevölkerung zur Nanotechnologie ist überwiegend positiv

– jedoch kann die Mehrheit Nanotechnologie nach wie vor nicht richtig einordnen und möchte auch über mögliche Risiken informiert sein. Begleitende Sicherheitsforschung und Information der Beteiligten sind daher weiterhin wichtig. Und Wissenschaft und Industrie sowie Verbraucher, Nichtstaatliche Organisationen (NGOs) und Parteien sollten sich am Dialog beteiligen und zu Transparenz verpflichtet sein. Mit dem vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) initiierten NanoDialog und der Nanokommission wurde der richtige Weg eines verantwortungsvollen Umgangs mit neuen Technologien eingeschlagen.

Nanotechnologie in die Wertschöpfungsketten integrieren

Die deutsche Industrie (Chemie, Kunststoffe, Stahl, Maschinenbau) liegt bei der Herstellung und Verarbeitung von Werkstoffen und Materialien weltweit in der Spitzengruppe. Wird die Spitzenstellung der deutschen Nanowissenschaften konsequent entlang der Wertschöpfungsketten in Innovationen umgesetzt, ergeben sich daraus attraktive Wachstumspotenziale und ein Vorsprung im internationalen Wettbewerb.

Am Beispiel des Energiesektors lässt sich dies veranschaulichen: Bei Lithium-Ionen-Batterien kann die Nanotechnologie bestehende Grenzen der heutigen Technologien überwinden helfen. Das können zum Beispiel die erhöhte Leistungs- und Energiedichte wie auch notwendige Anforderungen an die umweltgerechte Sicherheit sowie die hohe Lebensdauer sein.

Nanoteilchen, wie zum Beispiel Kohlenstoff-Nanoröhren (CNT) sowie nanoskalige Struk-

turen, stellen wichtige Bausteine zur Systemverbesserung dar. In der Wertschöpfungskette werden diese zumeist separat hergestellten Nanoteilchen zu nanomodifizierten Zwischenprodukten – den sogenannten Nanokompositen – verarbeitet. Aus den Nanokompositen werden essenzielle Bauelemente einer Lithium-Ionen-Batterie, wie zum Beispiel Elektroden, Elektrolyt sowie Separatorfolien, gefertigt. Schließlich erfolgt die Integration dieser Bauelemente in eine Lithium-Ionen-Batterie als maßgeschneidertes Energiespeichersystem.

Die Nanotechnologie trägt wesentlich dazu bei, Energiespeicher zu entwickeln, die zum einen effizient, leicht, sicher und preiswert und zum anderen zehnmal leistungsstärker als heutige Batterien sind. Für die innovativen Lithium-Ionen-Akkus sind stationäre Anwendungen denkbar, wie beim Einsatz der Photovoltaik oder bei Windkraftanlagen. Aber auch mobile Anwendungen wie in Hybridautos und in Elektrofahrzeugen sind möglich. Ziel ist es, solche Batteriesysteme in Deutschland nicht nur zu entwickeln, sondern auch zu produzieren.

Bei der Entwicklung von nanotechnologischen Energiespeichersystemen droht allerdings die Gefahr, dass die Materialentwicklung in Deutschland oder Europa erfolgt, die Wertschöpfung aber in anderen Ländern, etwa in Asien, stattfindet. Auch die bisher fehlende Integration nanotechnologischer Materialien in solche Energiemanagementsysteme stellt ein wesentliches Hemmnis dar. Außerdem muss die Entwicklung der Nanotechnologie für Energiesysteme mit den Entwicklungslinien der Energieindustrie abgestimmt werden.

Ein Industriekonsortium von BASF, Bosch, Evonik, LiTec, und VW hat sich deshalb verpflichtet, in den nächsten Jahren 360 Millionen Euro für Forschung und Entwicklung an der Lithium-Ionen-Batterie zu investieren. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wird zusätzlich 60 Millionen Euro für diesen Bereich zur Verfügung stellen. Diese Innovationsallianz „Lithium Ionen Batterie LIB 2015“ wurde gemeinsam mit dem BMBF am

6. November 2007 offiziell gestartet. Weitere Konsortien können sich bilden und um Fördermittel bewerben.

Die Innovationsallianz umspannt nicht nur ein breites industrielles Spektrum, sie wird auch der Kern einer nationalen, längerfristig angelegten Forschungsinitiative im Bereich elektrischer Energiespeicher sein. Sowohl die Helmholtz-Gemeinschaft als auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft beginnen zeitgleich zur BMBF-Förderung mit Forschungsaktivitäten. Damit werden Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Forschung und Industrieforschung so eng wie möglich verknüpft. Auch das Bundeswirtschaftsministerium ist in die Förderinitiative eingebunden.

Nanotechnologie in Deutschland

Mit seinen integrierten Aktivitäten nimmt Deutschland im internationalen Vergleich neben den USA, Japan und Südkorea eine Vorreiterrolle und Spitzenposition in der Nanotechnologie ein. Die deutschen Stärken liegen in den Bereichen Gesundheitstechnologie und Life Science sowie Materialwissenschaften und Verfahrenstechnik.

In der Bundesrepublik arbeiten rund 700 Unternehmen im Bereich Nanotechnologie. Davon zählen 480 zu den klein- und mittelständischen Unternehmen. Gegenwärtig können bereits circa 50.000 Arbeitsplätze in der Industrie direkt oder indirekt der Nanotechnologie zugeordnet werden. Zusätzliche Arbeitsplätze gibt es in den verschiedenen Forschungseinrichtungen. Der klassische Mittelstand nimmt noch nicht im gewünschten Maße an den Innovationspotenzialen teil. Hier gibt es teilweise noch zu wenig Wissen über die Möglichkeiten, die die Nanotechnologie bietet. Auch der Aufbau einer echten Gründerszene ist bisher leider nur unzureichend gelungen.

Um noch mehr Wertschöpfung mit und durch Nanotechnologie hierzulande generieren zu können, muss verstärkt vertikale und horizontale Integration erreicht werden.

Wird die Spitzenstellung der deutschen Nanowissenschaften konsequent entlang der Wertschöpfungsketten in Innovationen umgesetzt, ergeben sich daraus attraktive Wachstumspotenziale und ein Vorsprung im internationalen Wettbewerb.

Autor:
Dr. Stefan Marcinowski ist Mitglied
des Vorstands der BASF SE.