

Nanotechnologie - Innovationsmotor für den Standort Deutschland

Dr. Norbert Malanowski

4. FachDialog
Nanotechnologien
Berlin, 16./17.10.2012

Agenda

1. Einleitung

2. Produktbeispiele

3. Standortfaktoren und internationale Arbeitsteilung

4. Risiko- und Sicherheitsforschung in Deutschland

5. Fazit: Nanotechnologie am Standort Deutschland

1. Einleitung: Eckpunkte des Projektes

- Nanotechnologie für eine Vielzahl von Branchen relevant (u. a. Chemie, Pharmazie, Energie, Automobil)
- Neben ökonomischer Relevanz können gesellschaftspolitische Aspekte (Risiken für Mensch und Umwelt) Technologiediffusion beeinflussen
- Theoretischer Analyserahmen: Konzept des nationalen (sektoralen) Innovationssystems
- Forschungsstudie von VDI TZ und Prognos gefördert von der Hans-Böckler-Stiftung (2009-2011)



1. Einleitung: Interviewbasis der Studie

	Deutschland	Großbritannien	Taiwan	USA
Wirtschaft	20	1	2	4
Wissenschaft	9	1	1	-
Umfeldakteure (Banken/VC, Bildungsträger, Behörden für Normung, Sicherheit etc.)	4	-	-	1
Politik/Verbände/ Gewerkschaften	4	2	1	-
NGOs (im Ausland zusammen mit Politik/Verbände/ Gewerkschaften)	2	-	-	-

2. Produktbeispiele und Indikatoren

■ Produktbeispiele

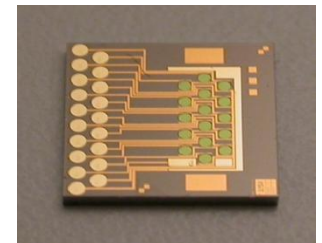
- Kohlenstoffnanoröhren (CNT)
- Nanosilber
- Lithium-Ionen-Batterien
- Organische Photovoltaik
- Biochips in der in vitro Diagnostik
- Nano-Membranen für die Dialyse

■ Indikatoren

- Wirtschaftliches Potenzial
- Technologisches Potenzial
- Risikopotenzial

2. Produkte heute und morgen

- Zum Einen: Nanotechnologie-basierte Produkte sind bereits am Markt angekommen und werden teils in Serie gefertigt
- Zum Anderen: Viele Entwicklungen noch im Prototypenstadium
- Noch keine Adressierung von Massenmärkten, Tonnagen vergleichsweise gering
 - Hebelwirkung: ca. 5% CNT im Werkstoff für die Übertragung der CNT-Eigenschaften notwendig
- Blockbuster werden kurzfristig nicht erwartet
- Allerdings: Große Hoffnungen auf Nanomaterialien wie Nanosilber und CNT



Quellen: Head®, Melitta, Continental, AJ eBiochip Systems GmbH

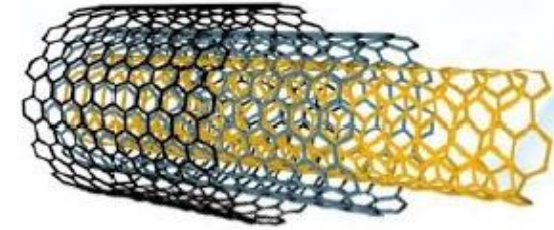
2. Produktbeispiel Carbon Nanotubes (CNT)

Funktion

- Nanoskalige Röhren aus gerollten Graphitschichten
- Vorteile: Hohe Zugfestigkeit, elektrische und thermische Leitfähigkeit

Wirkungen auf Unternehmen und Innovations-system

- Verbesserung bestehender Produkte, neue Produkte
- Marktpotenzial: 2 bis 3 Milliarden (Erwartung in 2010)
- CNT werden von deutschen Chemieunternehmen produziert
- Großunternehmen engagiert in Produktion und Forschung



Quelle: Bayer Material Science



2. Produktbeispiel Carbon Nanotubes (CNT)

Bedeutung für Produktion und Beschäftigte

- CNT sind ein komplett neues Produkt:
neue Produktionsanlagen nötig
- Klassische Qualifikationsprofile bleiben erhalten
Benötigt werden weiterhin:
 - Chemiker, Physiker, Ingenieure
 - Chemie- und Physiklaboranten
- Besonderer Fokus: Sicherer Umgang mit Nanopartikeln
 - Zusätzliche Schulungen und Dialoge zum Arbeitsschutz



Geschlossene und staubfreie CNT-Abfüllstation

Quelle: Bayer Material Science

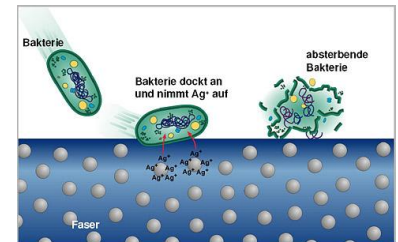
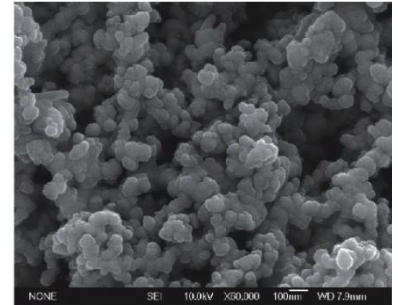
2. Produktbeispiel Nanosilber

Funktion

- Nanoskalige Silberpartikel
- Vorteile: Hohe biozide Wirksamkeit

Wirkungen auf Unternehmen und Innovationssystem

- Weite Verbreitung in Verbraucher-Produkten
- Anwendungen: Katheter, Wundauflagen, Textilien, Holzschutzlacke, Wandfarben, Kunststoffbehälter
- Große Hebelwirkung auf Medizintechnik- und Konsumgütermarkt
- KMU-geprägtes Feld; GU als Weiterverarbeiter



Quellen: Biogate, RWTH Aachen, Remmers

2. Produktbeispiel Nanosilber

Bedeutung für Produktion und Beschäftigte

- Verarbeitung von Nanosilber in Lösung
 - > Nutzung bestehender Anlagen
- Jedoch: Beschichtung mit Silber in geschlossenen Systemen
 - > neue Anlagen nötig
- Weiterverarbeitung in vielen Industriesektoren (Textil, Medizin etc.)

- Interdisziplinäres Arbeiten gefordert, nachgefragt werden:
 - Hochqualifizierte Fachkräfte, Chemiker, Physiker und Biologen

- Kontroverse Risikodiskussion

3. Standortfaktoren und internationale Arbeitsteilung (Auswahl)

- Forschung: Deutschland gut aufgestellt, international ausgerichtet; USA und Taiwan starke Konkurrenz durch intensive öffentliche Förderung
- Wertschöpfungskette: Lücken im Inland können durch gute Beziehungen zu vor- bzw. nachgelagerten Stufen kompensiert werden
- Kosten: Arbeitskosten kaum relevant, Transportkosten relevant für einige Fallbeispiele (z. B. Li-Ionen-Batterien)
- Ausbildung / Qualifizierung: Wichtiger länderübergreifender Standortfaktor für die Entwicklung Nanotechnologie-relevanter Wertschöpfungskreisläufe

4. Risiko- und Sicherheitsforschung in Deutschland

- Risiko- und Sicherheitsforschung in Deutschland gut positioniert
- Im Rahmen der bearbeiteten Fallbeispiele ist Debatte der Ergebnisse weitgehend auf Stakeholder begrenzt:
 - Kontroverse Diskussionen, angestoßen durch Stakeholder
 - Internationalisierung der Debatte (Argumentationsmuster aus dem Ausland halten Einzug und haben Einfluss)
 - KMU sind aufgrund fehlender Ressourcen weniger beteiligt
 - Tendenz: Umetikettieren von Nanotechnologie-basierten Produkten
- Bisher abgeschlossene Studien konzentrieren sich auf Primärproduktion und Endverbraucher
- Produktlebenszyklus wird im Rahmen der laufenden Risiko- und Sicherheitsforschung stärker bedacht

4. Risiko- und Sicherheitsforschung: Zweiteilige Wirkung

- Unterstützende Wirkung:
 - Stand und Niveau der Sicherheitsforschung und Produktionsstandards
 - Sachliche und differenzierte Debatte

- Hemmende Wirkung derzeit auf bestimmte Nano-Anwendungen beschränkt; v.a. Grundstoffe betroffen:
 - Nanosilber von Stakeholdern kontrovers diskutiert; erste Investitionsentscheidungen zurückgenommen
 - CNT ebenfalls kontrovers diskutiert, erste Hersteller nehmen in Produktdarstellung Abstand von Bezeichnung „Nanotechnologie“
 - Beispiele können sich zu Hemmnis für andere nanotechnologische Applikationen entwickeln („Verzerrung“ der Debatte)

Fazit: Nanotechnologie am Standort Deutschland

- Technik und Produkte
 - Gute Ausgangslage durch hohe Kompetenzen in Chemie, Energie, Pharmazie/Medizintechnik. Allerdings sind produktspezifische FuE- bzw. produktionsbezogene Herausforderungen zu meistern.
 - Je nach Produkt/Anwendung starkes Konkurrenzverhältnis

- System
 - Es gibt nicht „das Innovationssystem Nanotechnologie“, sondern sektorale Innovationssysteme, in denen Nanotechnologie eine Rolle spielt.
 - Sowohl wirtschaftliche als auch wissenschaftliche Kompetenzen in den einschlägigen Branchen/Disziplinen
 - Es werden nicht - je nach Produkt – alle Stufen der Wertschöpfungskette in Deutschland abgedeckt

Fazit: Nanotechnologie am Standort Deutschland

- Qualifizierung
 - gegenwärtig noch kein gravierender Engpass bei qualifiziertem Personal
 - Nachfrage wird auf mittlere Sicht deutlich steigen
 - Qualifizierung zunehmend notwendig auch in Richtung interdisziplinäre/systemische Kompetenzen (bei beizubehaltender fachlicher Tiefe)

- Risiko- und Sicherheitsforschung
 - Gegenwärtig recht positive Grundeinstellung in der Bevölkerung; aber auch Tendenz zur Internationalisierung und Polarisierung in Risikodebatte
 - Hohe Sicherheitsstandards (Produktion, auch Anwendung) und damit verbunden großes Vertrauen
 - Sicherheit in der gesamten Wertschöpfungskette derzeit kaum erforscht

Anhang

Handlungsfeld Produkte und Systeme

- Schnellere Heranführung klassischer und neuer Industriesektoren an Nanotechnologie unter Beteiligung aller relevanter Innovationsakteure, u.a. Einbeziehen der Industriegewerkschaften in Branchendialoge
- Sachliche Dialoge über Weiterentwicklung des „Nanotechnologie-Standortes“ Deutschland in (existierenden) Plattformen und Podien
- Aktivitäten zu Normung, Standardisierung und Regulierung auf internationaler Ebene voranbringen – Schaffen von Planungssicherheit

Handlungsfeld Qualifizierung

- Kontinuierliche Qualifizierungsbestrebungen für Vermittlung nanospezifischer Kompetenzen vorantreiben (insb. Notwendigkeit der Interdisziplinarität und Vermittlung des Querschnittscharakters)
- Nachfrage nach qualifizierter Facharbeit wird bei „Nanotechnologieunternehmen“ steigen
- Ebene der Facharbeiteraus- und -fortbildung: Neben Grundlagen Nanotechnologie, Kommunikationsfähigkeiten zwischen Facharbeitern und Akademikern vermitteln
- Integration entsprechender Module in bestehende Berufsbilder

Handlungsfeld Risiko- und Sicherheitsforschung

- Fortführen einer transparenten Nanotechnologie-bezogenen Risiko- und Sicherheitsforschung
- Bündeln vorliegender Forschungsergebnisse, Aufbereiten der Ergebnisse für Laien, praxisnahe Bürgerveranstaltungen, Einbeziehen der Industriegewerkschaften
- Ausgewogener und sachbezogener Dialog über Chancen und Risiken Nanotechnologie-basierter Produkte und Anwendungen
- Verantwortungsvoller Umgang mit Ergebnissen aus Risiko- und Sicherheitsforschung bei allen Stakeholdern (Nutzen aktueller Forschungsergebnisse)