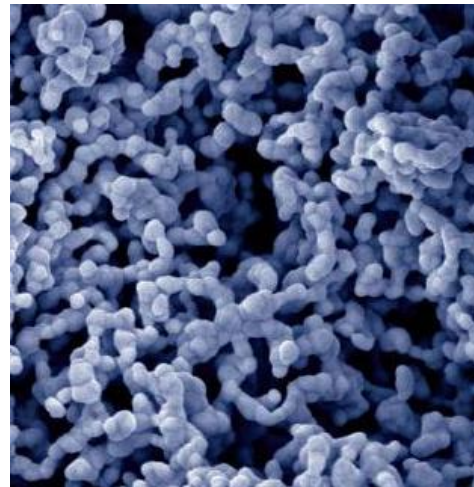


Systemische Bewertungsmöglichkeiten der Nanotechniken



Dipl.-Ing. Martin Möller
Öko-Institut e.V.

Nanotechnik und Umweltschutz
Evangelische Akademie Hofgeismar, 07. April 2011

Agenda

- Kurzvorstellung Öko-Institut
- Einführung ins Thema
- Grundzüge einer systemischen Bewertung
- Eckpunkte des Nano-Nachhaltigkeitschecks
- Ausblick

Agenda

- *Kurzvorstellung Öko-Institut*
- Einführung ins Thema
- Grundzüge einer systemischen Bewertung
- Eckpunkte des Nano-Nachhaltigkeitschecks
- Ausblick

Das Öko-Institut – unabhängige Forschung für eine nachhaltige Zukunft in Europa

- Wissenschaftlich fundierte Konzeption von Strategien, wie die Vision einer nachhaltigen Entwicklung global, national und lokal gestaltet und umgesetzt werden kann
- Über 140 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Über 200 Projekte p.a. in fünf Forschungsbereichen
 - Energie & Klimaschutz
 - Infrastruktur & Unternehmen
 - Nukleartechnik & Anlagensicherheit
 - **Produkte & Stoffströme**
 - Umweltrecht & Governance

Das Öko-Institut e.V. und seine Standorte



Geschäftsstelle Freiburg i. Br.



Büro Darmstadt



Büro Berlin

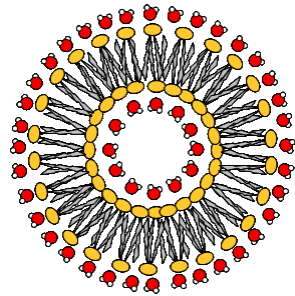
Agenda

- Kurzvorstellung Öko-Institut
- *Einführung ins Thema*
- Grundzüge einer systemischen Bewertung
- Eckpunkte des Nano-Nachhaltigkeitschecks
- Ausblick

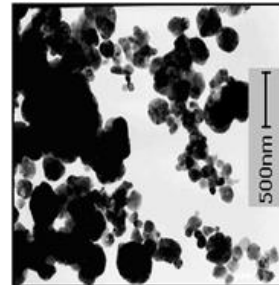
Fakt 1: „Nano“ ist nicht gleich „Nano“!

- Nanomaterialien sind physikalisch höchst unterschiedliche Stoffe mit sehr spezifischem (bio-)chemischen Verhalten.

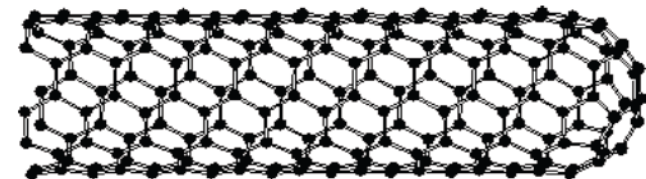
– Liposome



– Titandioxid



– Carbon Nanotubes



- Eine undifferenzierte Übertragung von Erkenntnissen über ein Nanomaterial auf ein anderes widerspricht einer fundierten naturwissenschaftlichen Vorgehensweise.

Fakt 2: Nicht überall, wo „Nano“ draufsteht, ist auch „Nano“ drin!



Fakt 3: Nicht überall, wo „Nano“ drin ist, steht auch „Nano“ drauf!



Agenda

- Kurzvorstellung Öko-Institut
- Einführung ins Thema
- *Grundzüge einer systemischen Bewertung*
- Eckpunkte des Nano-Nachhaltigkeitschecks
- Ausblick

Leitfragen für die aktuelle Diskussion um die Chancen und Risiken der Nanotechnologien

- Welchen spezifischen Beitrag können die Nanotechnologien und ihre Anwendungen zur Lösung ökologischer und gesellschaftlicher Problemfelder leisten?
- Bei welchen Anwendungen ist die größte Hebelwirkung zu erwarten? Welche sollten daher entsprechend gefördert werden?
- Mit welcher methodischen Vorgehensweise sollte eine integrierte Chancen-Risiko-Bewertung von Nanoprodukten durchgeführt werden?

Chancen und Risiken der Nanotechnologien

- Die Chancen und Potenziale der Nanotechnologie für eine Nachhaltige Entwicklung sollten konsequent genutzt werden.
 - Nanotechnologien als „enabling technology“
 - Fokussierung auf besonders dringliche Nachhaltigkeitsaspekte (z.B. Klimaschutz)
- Aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten wird dies aber nur dann gelingen, wenn eine offene Auseinandersetzung mit den vorhandenen oder vermuteten Risiken erfolgt und unerwünschte Rebound-Effekte (z.B. zusätzliche schadstoffbedingte Risiken) vermieden werden, und zwar:
 - frühzeitig, d.h. während des Entwicklungsprozesses
 - fallspezifisch, d.h. am konkreten Anwendungsbeispiel

Lebenszyklusansatz und systemische Sichtweise

- Für eine Bewertung der Nanotechnologien ist ein auf dem Lebenszyklusprinzip basierender ganzheitlicher Ansatz erforderlich.
 - Betrachtung der Stoff- und Energieströme „von der Wiege bis zur Bahre“
 - integrierte Betrachtung von allen relevanten Nachhaltigkeitsaspekten
 - konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips
- Betrachtung nicht nur der einzelnen nanotechnologischen Innovation, sondern des gesamten Produktsystems
 - Chancen: Potenziale für das gesamte System ermitteln
 - Risiken: Identifizierung von Symptomträgern (Störung im Gesamtsystem)

Agenda

- Kurzvorstellung Öko-Institut
- Einführung ins Thema
- Grundzüge einer systemischen Bewertung
- ***Eckpunkte des Nano-Nachhaltigkeitschecks***
- Ausblick

Ziele und Grundprinzipien

- Überprüfung von Nano-Produkten auf ihren konkreten Nutzen für eine Nachhaltige Entwicklung unter besonderer Berücksichtigung des Umwelt- und Klimaschutzes
- Erstellung eines allgemeinen Bewertungsrasters zur quantitativen und qualitativen vergleichenden Bewertung
- Konsequente Anwendung des Lebenszyklusansatzes
- Anwendung und Überprüfung des Bewertungsrasters anhand von zwei ausgewählten Fallbeispielen und unter Verwendung von konkreten Daten
- Federführung der Datenerfassung bei den Entwicklern / Herstellern, aber methodische und datentechnische Unterstützung durch das Öko-Institut
- Identifizierung von Ansatzpunkten zur strategischen Optimierung der Produkte (SWOT-Ansatz)

PROSA als methodische Grundlage

- Methode zur strategischen Analyse und Bewertung von Produktportfolios, Produkten und Dienstleistungen
- Identifizierung von System-Innovationen und Handlungsoptionen in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung
- Strukturierung der hierfür erforderlichen Entscheidungsprozesse



Schlüsselindikatoren der Stärken-Schwächen-Analyse

- CO₂-Fußabdruck (Product Carbon Footprint)
- Energieeffizienz (KEA)
- Lebenszykluskosten
- Risikoabschätzung für Mensch und Umwelt
- Störfallaspekte
- Exposition an Arbeitsplatz
- Gebrauchsnutzen
- Symbolischer Nutzen

Schlüsselindikatoren der Chancen-Risiken-Analyse

- Ressourcenverfügbarkeit
- Recyclingfähigkeit
- Beschäftigungswirkung
- Förderbedingungen / juristische Rahmenbedingungen
- Risikowahrnehmung
- Gesellschaftlicher Nutzen

Vereinheitlichung und Vereinfachung der Datenerfassung

- Leitfäden für die einzelnen Schlüsselindikatoren
 - Beschreibung der methodischen Grundlagen
 - Schritt-für-Schritt-Anleitung für die Datenerfassung
- Excel-Tools zur Unterstützung
 - Eingabemaske für die ermittelten Daten
 - Automatische Berechnung der Indikatorergebnisse
- Modell- und datentechnische Unterstützung durch das Öko-Institut
- Datenbanken, z.B.
 - GEMIS (kostenlos)
 - EcoInvent (kostenpflichtig)

Nano-SWOT-Matrix als übersichtliches Ergebnisportfolio

nach innen gerichtete Stärken / Schwächen-Analyse

Stärken	Schwächen
CO ₂ -Fußabdruck Energieeffizienz Risikoabschätzung für Mensch und Umwelt Störfallaspekte Gebrauchsnutzen Symbolischer Nutzen	Lebenszykluskosten Exposition am Arbeitsplatz
Chancen	Risiken
Förderbedingungen Ressourcenverfügbarkeit Beschäftigungswirkung Gesellschaftlicher Nutzen	Recyclingfähigkeit Risikowahrnehmung

auf die Umfeldfaktoren fokussierte Chancen / Risiken-Analyse

Strategische Optimierung mittels SWOT-Matrix

- **Stärke / Chancen-Kombination:** Welche Stärken passen zu welchen Chancen? Wie können Stärken genutzt werden, so dass sich die Chancenrealisierung erhöht?
- **Stärke / Risiken-Kombination:** Welchen Risiken kann mit welchen Stärken begegnet werden? Wie können vorhandene Stärken eingesetzt werden, um den Eintritt bestimmter Gefahren abzuwenden?
- **Schwäche / Chancen-Kombination:** Wo können aus Schwächen Chancen entstehen? Wie können Schwächen zu Stärken entwickelt werden?
- **Schwäche / Risiken-Kombination:** Wo befinden sich Schwächen der nanotechnologischen Anwendungen und wie kann die Gesellschaft vor Risiken bzw. konkretem Schaden geschützt werden?

Finale „Produkte“ des Projekts

- Abschlussbericht (Mitte 2011)
 - Beschreibung der methodischen Vorgehensweise
 - Ergebnisse der Fallbeispiele
- Englische Übersetzung des Abschlussberichts
- Eine zusammenfassende Broschüre
 - Methodenschreibung
 - Ergebnisse für jedes Fallbeispiel
- Vorstellung der Ergebnisse in einem Stakeholder-Fachgespräch

Fazit

- Der Nano-Nachhaltigkeitscheck ermöglicht eine **quantifizierte Betrachtung** wichtiger Nachhaltigkeitsaspekte mit einheitlichen **Schlüsselindikatoren**.
- Mit den **Leitfäden** und **Excel-Tools** stehen einheitliche Vorgaben und Hilfsmittel für die Datenerfassung zur Verfügung.
- Das Tool richtet sich in erster Linie an Unternehmen (**Selbstevaluierung** von bestehenden Produkten und Neuentwicklungen), kann aber auch von anderen Stakeholdern verwendet werden.
- Die Ergebnisdarstellung in Form einer Nano-SWOT-Matrix ermöglicht die **strategische Optimierung** der untersuchten Produkte.
- Ab Mitte 2011 stehen alle erarbeiteten Instrumente für **weitere Fallbeispiele** zur Verfügung.

Agenda

- Kurzvorstellung Öko-Institut
- Einführung ins Thema
- Grundzüge einer systemischen Bewertung
- Eckpunkte des Nano-Nachhaltigkeitschecks
- ***Ausblick***

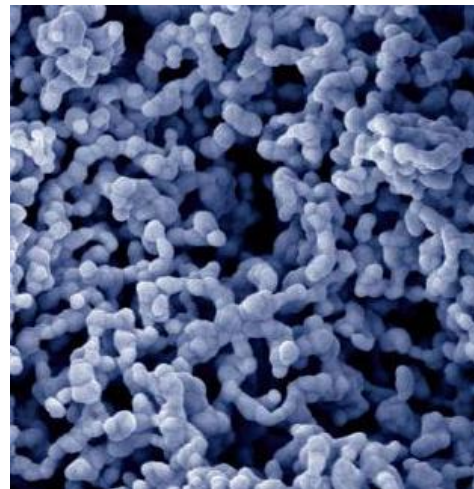
Klimaschutz als Herausforderung des 21. Jahrhunderts

- Ziele für einen seriösen Klimaschutz
 - Begrenzung der Erderwärmung auf 2° C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau
 - Deutschland: Minderung der Treibhausgasemissionen um ca. 95% bis zum Jahr 2050 (entspricht 1 Tonne / Person)
- „Modell Deutschland“: 60 Prozent dieser Einsparungen müssen durch technologische Innovationen erfolgen, v.a. im Bereich
 - regenerative Energiebereitstellung,
 - Wärmedämmung,
 - Stromspeicher,
 - neue Werk- und Baustoffe und
 - Industrielle Produktionsprozesse

Klimaschutz mit Nanotechnologien als Leitbild?

- stärkere Zusammenführung und Kohärenz von technologischen Anforderungen zum Schutz des Klimas auf der einen und entsprechendem „Nanotechnologie-Angebot“ auf der anderen Seite
- Forschungs- und Entwicklungsprogramme sollten neben einem ökonomischen Verwertungsplan auch entsprechende Szenarien für die zu erwartenden Klimaschutzpotenziale vorhalten
- Im Rahmen eines Monitorings sollten sie sich dann mit den tatsächlich erzielten CO₂-Einsparungen an diesen Zielen messen lassen; lebenszyklusbasierte Untersuchungen mit einem systemischen Ansatz sind hierfür besonders gut geeignet.
- Roadmap „Klimaschutz durch Nanotechnologie“ als geeigneter Rahmen für eine zielgerichteten Erschließung der Einsparungspotenziale in den verschiedenen Technologiefeldern

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kontakt:

Dipl.-Ing. Martin Möller
m.moeller@oeko.de
www.oeko.de
www.prosa.org

Dieses Projekt wird gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

**Umwelt
Bundes
Amt** 
Für Mensch und Umwelt