



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Forschung zu Auswirkungen von Nanomaterialien die Strategie des BMBF

Dr. Petra Wolff

Referat 511 Nanomaterialien, Neue Werkstoffe  
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Ideen zünden!

- Warum Nanotechnologie ?
- Ausgangslage und Herausforderungen in Deutschland
- Strategische Grundlage: Nano-Initiative – Aktionsplan 2010
- Laufende Aktivitäten in der Risikoforschung
- Geplante Aktivitäten in der Risikoforschung
- Kommunikation

## Potenziale zur Lösung der gesellschaftlichen Herausforderungen der Zukunft

- Gesundheit – alternde Gesellschaft
- Energieversorgung / Ressourcenschonung
- Klimawandel
- Umweltschutz

## Sicherung des Standorts Deutschland

- 52 % des Gesamtexports auf Basis neuer Technologien
- 48 % der 6.000.000 Arbeitsplätze im verarbeitenden Gewerbe
- Seit 1998 520.000 neue Arbeitsplätze im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen
- 35 % der Unternehmen haben Produkte im Angebot, die auf neuen Forschungsergebnissen beruhen.

## **Forschungs- und Industrielandschaft**

- ca. 740 Firmen in Deutschland, darunter 140 Großunternehmen, 600 KMU
- ca. 300 Universitäten und Forschungsinstitutionen
- 70 Finanzdienstleister
- 50.000 Arbeitsplätze, Tendenz stark steigend

## **Patente/Publicationen**

- Deutschland besitzt in den Nanowissenschaften eine starke Basis
- Patente: Platz 3 (USA, Japan)
- wissenschaftliche Publikationen: Platz 4 (USA, Japan, China)

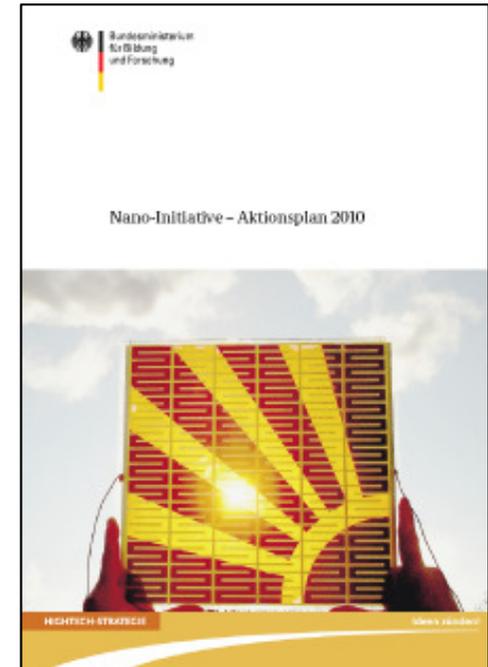
# Welche Herausforderungen sind zu meistern, damit Deutschland von der Nanotechnologie profitiert?

---

- Die **Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte und Verfahren** in der Mittelständischen Industrie Deutschlands findet nur zögerlich statt
- Die notwendige **Finanzierungslandschaft** für Firmengründer auch für nanotechnologische Unternehmen ist in Deutschland noch zu wenig ausgeprägt
- **Sicherer, verantwortungsvoller Umgang** mit der Nanotechnologie, Verbraucheraufklärung und Verbraucherschutz, Arbeitsschutz
- **Risikokommunikation** und Dialog

# Nano-Initiative – Aktionsplan 2010 - gemeinsam getragen von allen Politikfeldern

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS)
- Bundesministerium für Gesundheit (BMG)
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)
- Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWt)



# Nano-Initiative – Aktionsplan 2010 - ein integriertes Konzept zur Nanotechnologie

## Meilenstein der **Hightech-Strategie** mit den **Zielen**

- **Branchen** und **Unternehmen** an die Nanotechnologie heranzuführen,
- die **Umsetzung** nanotechnologischer Forschungsergebnisse in **Innovationen** zu beschleunigen,
- durch Abstimmung der verschiedenen Politikfelder **Innovationshemmnisse** zu beseitigen,
- **Wirkungen** von **Nanomaterialien** auf fundierten wissenschaftlichen Grundlagen zu **bewerten**,
- einen **Dialog** mit der **Öffentlichkeit** über Chancen und Risiken der Nanotechnologie zu führen.

## Aktivitäten der Bundesressorts zur Bewertung von Nanomaterialien

- **BMBF:** Arbeiten zu Auswirkungen von Nanomaterialien sind integraler Bestandteil der Förderung von Leitinnovationen, Förderung von Projekten zur Toxikologie-Forschung, Kommunikations- und Informationskampagne
  - **BMELV:** Verbraucherschutzkonferenz und Delphi-Studie zu Nanomaterialien in Konsumgütern (BfR), Erhebungen zu nano in Lebensmitteln
  - **BMAS:** Leitfaden zur Arbeitssicherheit (BAuA), Firmenbefragungen, Forschungsstrategie in Kooperation mit UBA, BfR
  - **BMU:** Nano-Dialog 2006-2008, UBA-Studien zu Life-Cycle-Aspekten und Toxikokinetik
- ➔ *Koordinierung durch Ressortkreis Nanotechnologie der Bundesregierung*

# Sicherheit von Nanomaterialien Förderung in BMBF-Leitinnovationen

---

## Leitinnovation

- strategisch angelegte Forschungs Kooperationen, entlang der Wertschöpfungskette
- Kooperation aller für eine Markterschließung notwendigen Akteure einer Branche, vom Grundlagenforscher über den Zulieferer bis zum Kunden.

## Risikoforschung in Leitinnovationen

- NanoforLife - Nanotechnologie für die Gesundheit
- NanoTextil – Nanotechnologie für textile Anwendungen
- Nanotechnologie im Bauwesen – NanoTecture
- Innovationsallianz „Kohlenstoffnanoröhren: CNT-Materialien erobern Märkte“

## **BMBF Leitprojekt NanoCare zur Integration der Innovationsakteure aus Wissenschaft, Industrie, Öffentlichkeit**

- veröffentlicht Daten zu bekannten und unbekanntem Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt
- kombiniert industrielle Produktion mit Toxizitätsforschung
- erarbeitet Standardprozeduren für die Nutzung von Nanomaterialien
- Partner: 13 (6 Unternehmen / 7 FE);  
Laufzeit: 01.03.06 – 31.07.09

# Vom Partikel zur Wirkung

## Datengenerierung und Risikokommunikation

### Wissenserzeugung

- Partikelsynthese und -charakterisierung
- Gefährdungsidentifizierung *in vitro* und *in vivo*
- Entwicklung von Standardarbeitsanweisungen (SOPs) für den Umgang mit Nanopartikeln

### Wissensmanagement

- Datenerfassung und -strukturierung
- Wissensbasis und Portal

### Wissenstransfer

- Vermittlung (Publikation)
- Kommunikation (Dialogveranstaltungen, [www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info))

# Das INOS Projekt – Ziele und Strategie

---

## Ziele und Forschungsansätze

- Schadwirkungen von Nanopartikeln der **pulvermetallurgischen Industrie**, der **Keramikindustrie**, für **Katalysatoren** und für **mikroelektronische Anwendungen**
- Analyse der biologischen Wirkmechanismen in Zellmodellen
- Veränderungen der Partikel in ihrem Lebenszyklus
- Ausrichtung auf Anforderungen kleiner und mittelständischer Betriebe
- Datenaufbereitung und Publikation in einer öffentlich zugänglichen Datenbank, [www.nanotox.de](http://www.nanotox.de)

## Struktur des Projekts

- 3 Partner aus Forschungseinrichtungen, 1 Industriepartner,  
Laufzeit: 01.01.2006 bis 30.04.2009  
(Finanzierung: BMBF 1,1 Mio €)

## Ziele und Forschungsansätze

- Toxizität und Biokompatibilität von **Kohlenstoff-Nanoröhren** und -**Nanofasern** entlang einer **Wertschöpfungskette** (Herstellung – Verarbeitung – Halbzeug – Funktionsmuster)
- Ableitung von Empfehlungen für den Umgang bei der Herstellung, Verarbeitung und dem Einsatz von Endprodukten
- Einsatz von Kohlenstoff-Nanoröhren z.B. in medizinischen und technologischen Anwendungen; Informationen zur Arbeitsplatzsicherheit

## Struktur des Projekts

- 5 Partner aus Industrie und Forschungseinrichtungen,  
Laufzeit: 01.03.2006 bis 28.02.2009  
(Finanzierung: BMBF 1,5 Mio €; Unternehmen 1,5 Mio. €)

# Nanomaterialien der laufenden BMBF-Risiko-Projekte

## NanoCare

- TiO<sub>2</sub> (Rutil, Anatas)
- Ti-Zr-Oxid Mischung
- Ti-Al-Zr Oxid Mischung
- CeO<sub>2</sub>
- ZrO<sub>2</sub>
- ZnO
- AlOOH (Böhmit)
- Carbon Black

## TRACER

- Mehrwandige Kohlenstoff-Nanoröhren (MWNT)
- Kohlenstoff Nanofasern (CNF)

## INOS

- Keramische Nanopartikel für verschleißarme Materialien  
Diamant: 20-200 nm  
WC, Ti(CNO): 10-200 nm
- Metall-keramische Stoffe:  
WC-Co
- Metallische Nanopartikel für Katalyse und Brennstoffzellen  
Platin, Cobalt 4-10 nm

## NanoNature: Nanotechnologien für den Umweltschutz – Nutzen und Auswirkungen

### Nanotechnologie für den Umweltschutz

- Verfahren zur Gewässer- und Luftreinigung, Bodensanierung, Trinkwasseraufbereitung
- Verfahren zur Produktaufbereitung, Wertstoffrückgewinnung und umweltschonende Trennprozesse
- Verringerung von Stoffeinträgen in die Umwelt durch katalytische Verfahren und Trennprozesse
- Aufbereitungstechnologien für Prozessmedien.

## NanoNature: Nanotechnologien für den Umweltschutz – Nutzen und **Auswirkungen**

### Umweltauswirkungen synthetischer Nanopartikel und -materialien

- Aufstellung von Struktur-Wirkungs-Beziehungen
- Parameterbestimmung unter Berücksichtigung der natürlichen Hintergrundbelastung
- Entwicklung von Basistechniken und Standardtestverfahren, Referenzmaterialien
- Mobilität und Transformation der Partikel
- Risikoabschätzung an realen Matrices

### Entwicklung von Messmethoden zur Charakterisierung von Nanopartikeln in Luft, Wasser und Boden

## Auswirkungen synthetischer Nanomaterialien auf den Menschen – NanoCare

- Expositionswege und Barrieren  
Atemwege, Magen-Darm-Trakt, geschädigte Haut,  
Blut-Hirn-Schranke, Blut-Plazenta-Schranke
- Zusammenhänge zwischen Materialeigenschaften und  
humantoxikologischer Wirkung
- Identifizierung von Wirkmechanismen
- Entwicklung von Messstrategien und Testsystemen
- übergreifendes Begleitprojekt
  - Kommunikation
  - Darstellung wissenschaftlich und gesellschaftlich relevanter  
Ergebnisse in einer öffentlich zugänglichen Datenbank

# Stand der Förderaktivitäten NanoNature und NanoCare

---

## NanoNature

- Veröffentlichung der Bekanntmachung im Bundesanzeiger: August 2008
- Einreichungsfrist für Projektvorschläge: 18. Nov. 2008
- Start der Projekte: voraussichtlich 1. HJ 2009

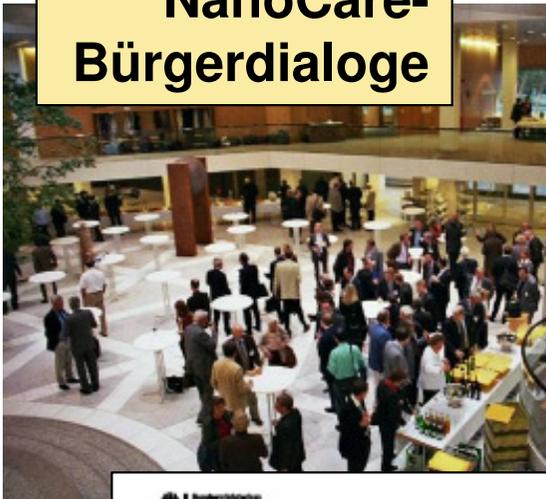
## NanoCare

- Veröffentlichung der Bekanntmachung im Bundesanzeiger: Oktober 2008
- Einreichungsfrist für Projektvorschläge: 26. Feb. 2009
- Start der Projekte: voraussichtlich 2. HJ 2009

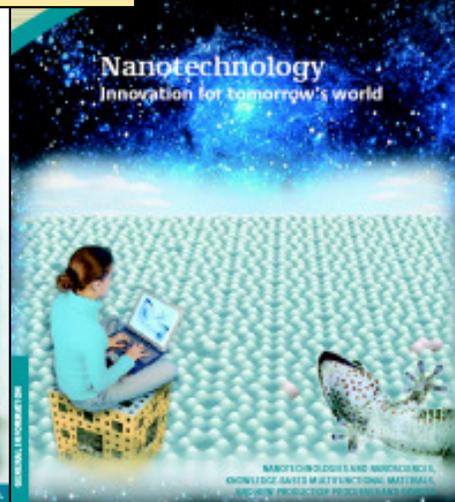


# Kommunikation: Nanotechnologie für die Öffentlichkeit

NanoCare-  
Bürgerdialoge



Broschüren



Internet-basierte Reisen in  
die Nanowelt



nanoTruck





**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

**Ideen zünden!**