



Erfassung, Bewertung und breitenwirksame  
Darstellung von gesellschaftlich relevanten  
**Daten** und Erkenntnissen zu **Nanomaterialien**  
[www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info)

**C. Steinbach**

# Nano und Wasser

## DaNa und die NanoNature-Förderung

Oberhausen, 10. November 2011

GEFÖRDERT VOM

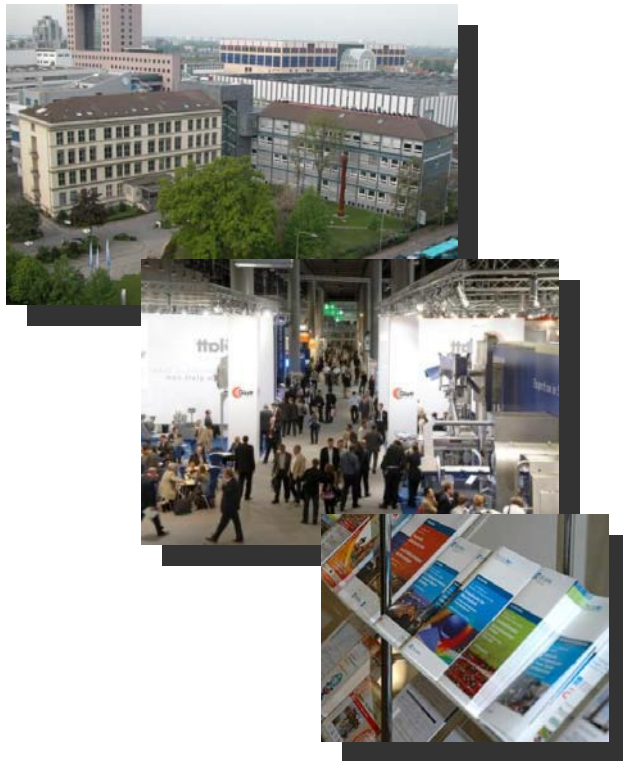


Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



# DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. - Auf einen Blick

- fördert den themenbezogenen Austausch in einem großen Netzwerk
- identifiziert Trends in Forschung und Technologie
- gestaltet den Fortschritt in Chemischer Technik, Biotechnologie und verwandten Forschungsgebieten



- Über 5.700 Mitglieder (davon mehr als 650 Unternehmen)
- Thematische Arbeit in ca. 100 Gremien
- Tagungen, Kolloquien und Weiterbildung
- Studien, Positionspapiere und Broschüren
- Nachwuchsförderung
- ACHEMA: Weltweite Leitveranstaltung für Prozessindustrie und Biotechnologie
  - 3.800 Aussteller
  - 175.000 Besucher



# DECHEMA-Aktivitäten in der Nanotechnologie

## ProcessNet-Fachgruppen

### Fachgruppe Nanotechnologie

- Offen für Jeden  
(DECHEMA- oder GVC-Mitgliedschaft erforderlich)
- Eigene Zuordnung zur Nanotechnologie
- 650 Mitglieder



### Beirat der Fachgruppe

- 2002 – 2004 z.B. Beratung des BMBF für die Fördermaßnahme „Nanochemie“ (2004)
- Entsendung von Experten für die Vorbereitung der NanoNature-Fördermaßnahme (2008)
- Gründung des Arbeitskreises „Responsible Production and Use of Nanomaterials“

# DECHEMA-Aktivitäten in der Nanotechnologie

## Arbeitskreis “Responsible Production and Use of Nanomaterials” (VCI/DECHEMA)

- Nicht-öffentliche Gruppe
- ~30 Mitglieder: VDI, VCI, UBA, ...
- U.a. Diskussion von Sicherheitsaspekten in der Nanotechnologie
- Statuspapier
- Empfehlungen für Forschungsprioritäten



## Förderung der Risikoforschung

### NanoCare (2005 – 2009)



- Seinerzeit das größte Projekt zur (Human-)Toxikologie von Nanomaterialien
- Untersuchung zur Exposition am Arbeitsplatz
- Öffentlicher Dialog als integraler Bestandteil
  - Broschüre
  - Stakeholder events
  - Website: [www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info):  
Wissensbasis Nanopartikel
  - Schlussbericht (english!) auf der Website verfügbar



## Förderung der Risikoforschung

### NanoCare (2005 – 2009)



- SOPs (standard operation procedures) eingeführt
  - Reproduzierbare Tests für Nanomaterialien
  - Ebenfalls auf der Website [www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info)
- Elf “marktgängige Substanzen” untersucht (19 Variationen)
  - Keine außergewöhnlichen Gefährdungen gefunden!

# Fortführung der Nanoforschung

## BMBF Fördermaßnahme (2008)

- **NanoCare** (diesmal Fördermaßnahme)  
Humantoxikologie von  
Nanomaterialien
- **NanoNature**  
Nanomaterialien für und  
in der Natur (Ökotoxikologie)



## Begleitmaßnahme:

**DaNa** – „Daten und Erkenntnisse  
zu Nanomaterialien“



# Kontext

- DaNa („Datenbasis Nanomaterialien“): Begleitprojekt zur aktuellen Nanotechnologieförderung des BMBF
- Begleitet 2 Fördermaßnahmen:
  - NanoNature (Nano und Umwelt)
  - NanoCare (Auswirkungen auf den Menschen)
- Zentrale Komponente von DaNa: Kommunikation von Nanotechnologie-Sicherheitsforschung
  - Website (Deutsch/Englisch)
  - Broschüre, Flyer
  - Sonstige Medien
- Möglichst objektive Aussagen zur Nanotechnologie zur Versachlichung der öffentlichen Diskussion



14.11.2011

## Kontext

- Zielgruppen
  - Interessierte Laien („Oma mit PM-Abo“)
  - Journalisten
  - Politik
  - NGOs
  - Fachfremde  
Wissenschaftler

14.11.2011

## Partner in DaNa

EMPA – H. Krug et al.



FhI IKTS – V. Richter



KIT – K. Nau, M. Dickerhof,  
S. Kuhn



UfU – M. Zschiesche  
A. Tryjanowski



UFZ – S. Scholz  
D. Kühnel



DECHEMA – C. Steinbach  
B. Mathes  
(Koordination und Leitung)



# Bereiche der Website [www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info)

The screenshot shows the homepage of the website [www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info). The header features the DaNa logo, navigation links (START, PROJEKTE, WISSENSBASIS, GLOSSAR, HÄUFIGE FRAGEN, NEUIGKEITEN, DIALOG, PRESSE), and utility links (A+ größer, A- kleiner, Sitemap, suchen). The main content area is divided into several sections:

- Was genau sind Nanopartikel? Was versteht man unter „Exposition“? Wann sprechen Toxikologen von einem Risiko? Antworten auf diese und weitere Fragen finden Sie hier.**
- Wissensbasis:** Wichtige und allgemeinverständliche Gesundheits- und Umweltaspekte anwendungsrelevanter Nanomaterialien; Fakten zum Risikomanagement.
- Offene Fragen?:** Finden Sie Antworten auf wichtige Fragen in den FAQs oder wenden Sie sich direkt an unser DaNa-Expertenteam.
- Forschungsprojekte:** Durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekte zu den Themen "Nanotechnologien für den Umweltschutz - Nutzen und Auswirkungen" und "Auswirkungen synthetischer Nanomaterialien auf den Menschen".
- Über uns:** DaNa: Erfassung, Bewertung und breitenwirksame Darstellung von gesellschaftlich relevanten Daten und Erkenntnissen zu Nanomaterialien.
- Aktuelles:** WING.DE 2011 – Werkstoffe gestalten Zukunft, 4.-6. Oktober 2011, Berlin. Die WING.DE 2011 präsentiert neue Entwicklungen aus der Forschungsförderung in Werkstoff- und Nanotechnologien und ist ein wesentliches Element der Hightech-Strategie der Bundesregierung im Bereich Schlüsseltechnologien. Veranstalter dieser interdisziplinären Werkstoffkonferenz ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Lesen Sie mehr dazu unter [NEUIGKEITEN](#).

On the right side, there are additional resources:

- Ihre Fragen an unsere Experten:** Wissensplattform Nanomaterialien. Der DaNa-Flyer zum Download.
- Gesundheitsrelevante Aspekte synthetischer Nanomaterialien:** Die NanoCare-Broschüre zum Download.
- Follow me!** A social media icon for Twitter.

14.11.2011

# Bereiche der Website www.nanopartikel.info

The screenshot shows the website interface for 'Projekt DaNa nano\_info'. At the top, there is a navigation bar with links: START, PROJEKTE, WISSENSBASIS, GLOSSAR, HÄUFIGE FRAGEN, NEUIGKEITEN, DIALOG, PRESSE. The 'Wissensbasis' section is active, displaying a list of materials and their applications. The 'Anwendung' column lists items like Solarzelle, Sonnencreme, Sportgeräte, Kosmetika, etc. The 'Material' column lists Zinkoxid, Titandioxid, Fullerene, etc. The 'Informationen' column lists topics like Exposition - Mensch, Aufnahme - Dermal, etc. A sidebar on the left contains a 'Materialien' menu with 20 items and a 'Grundlagen' menu with one item. A date '14.11.2011' is shown at the bottom left of the content area. On the right, there are promotional boxes for 'Wissensbasis Nanomaterialien', 'Ihre Fragen an unsere Experten', 'Das Projekt DaNa', and a 'Follow me!' social media call to action.

**Materialien**

- ▶ Aluminiumoxide
- ▶ Bariumsulfat
- ▶ Cerdioxid
- ▶ Eisen und Eisenoxide
- ▶ Fullerene
- ▶ Gold
- ▶ Indiumzinnoxid (ITO)
- ▶ Industrieruß (Carbon Black)
- ▶ Kohlenstoff-Nanoröhrchen
- ▶ Silber
- ▶ Siliciumdioxid
- ▶ Strontiumcarbonat
- ▶ Titandioxid
- ▶ Wolframcarbid
- ▶ Wolframcarbid-Cobalt
- ▶ Zinkoxid
- ▶ Zirkoniumdioxid

**Grundlagen**

- ▶ Überblick

14.11.2011

Wissensplattform Nanomaterialien ▶ Wissensbasis

## Wissensbasis

Anwendung	Material	Informationen
<a href="#">Solarzelle</a>	<a href="#">Zinkoxid</a>	<a href="#">Exposition - Mensch</a>
<a href="#">Sonnencreme</a>	<a href="#">Titandioxid</a>	<a href="#">Exposition - Umwelt</a>
<a href="#">Sportgeräte</a>	<a href="#">Fullerene</a>	<a href="#">Aufnahme - Dermal</a>
<a href="#">Kosmetika</a>	<a href="#">Strontiumcarbonat</a>	<a href="#">Aufnahme - Magen-Darm</a>
<a href="#">Antifog-Beschichtung</a>	<a href="#">Aluminiumoxide</a>	<a href="#">Aufnahme - Umwelt</a>
<a href="#">Autoabgaskatalysator</a>	<a href="#">Bariumsulfat</a>	<a href="#">Verhalten im Körper</a>
<a href="#">Brennstoffzelle</a>	<a href="#">Cerdioxid</a>	<a href="#">Verhalten in der</a>
<a href="#">Chemischer</a>	<a href="#">Eisen und Eisenoxide</a>	

### Kurzinformationen

Nanoskaliges Titandioxid dient als mineralischer UV-Schutz, es hinterlässt einen transparenten Schutzfilm auf der Haut, der das Licht besonders gut reflektiert. Hohe Lichtschutzfaktoren (ab LSF 25) können derzeit nur durch den Einsatz solcher Nanopartikel erreicht werden.

Wissensbasis Nanomaterialien

Ihre Fragen an unsere Experten

Das Projekt DaNa

Follow me!

Projekt DaNa nano\_info

17 #Nanomaterialien und ihre #Auswirkungen auf

# Website [www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info)

- Material
- Exposition
- Humantoxikologie
- Umwelttoxikologie
- neu: Anwendung

The image displays three overlapping screenshots of the website [www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info). Each screenshot shows a navigation menu on the left and a main content area on the right.

**Top Screenshot: Ceriodioxid**

- Navigation menu: **Materialien** (with icon), [Aluminiumoxide](#), [Bariumsulfat](#), [Ceriodioxid](#), [Eisen und Eisenoxide](#)
- Breadcrumbs: [Wissensplattform Nanomaterialien](#) > [Wissensbasis](#) > Ceriodioxid
- Page title: **Ceriodioxid**
- Page content: [Übersicht](#) [Exposition](#) [Aufnahme](#) [Verhalten](#)

**Middle Screenshot: Zirkoniumdioxid**

- Navigation menu: **Materialien** (with icon), [Aluminiumoxide](#), [Bariumsulfat](#), [Ceriodioxid](#), [Eisen und Eisenoxide](#), [Fullerene](#)
- Breadcrumbs: [Wissensplattform Nanomaterialien](#) > [Wissensbasis](#) > Zirkoniumdioxid
- Page title: **Zirkoniumdioxid**
- Page content: [Übersicht](#) [Exposition](#) [Aufnahme](#) [Verhalten](#)

**Bottom Screenshot: Fullerene**

- Navigation menu: **Materialien** (with icon), [Aluminiumoxide](#), [Bariumsulfat](#), [Ceriodioxid](#), [Eisen und Eisenoxide](#)
- Breadcrumbs: [Wissensplattform Nanomaterialien](#) > [Wissensbasis](#) > Fullerene
- Page title: **Fullerene**
- Page content: [Übersicht](#) [Exposition](#) [Aufnahme](#) [Verhalten](#)

14.11.2011

## Website [www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info)

### ▪ Gestaffelte Informationstiefe

1

#### **Allgemeine Gefährdung - Epidemiologie**

Umfangreiche Studien lieferten bisher keinen Beweis für ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko für Beschäftigte in der Titandioxidproduktion. » [mehr....](#)

2

Mit Hinblick auf die Einschätzung eines erhöhten Gesundheitsrisikos für Produktionsmitarbeiter in der Titandioxidindustrie liegen bislang drei epidemiologische Studien aus Nordamerika und aus Westeuropa vor <sup>[1,2,3]</sup>. Die umfangreichste Studie, die in sechs europäischen Ländern durchgeführt wurde, lieferte keinen Beweis für ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko für Arbeiter in der Titandioxidproduktion. Ebenso wurde im Vergleich zur allgemeinen Bevölkerung keine Zunahme der Sterblichkeitsrate an Nierenkrebs gefunden. Die Studien, die in den USA durchgeführt wurden, lieferten ebenso keine Hinweise auf eine erhöhte Gefahr für Titandioxidproduktionsmitarbeiter an Lungenkrebs oder anderen Krebsarten zu erkranken. Zusammenfassend zeigen die Studien keine Verbindung zwischen dem beruflichen Umgang mit Titandioxid und einem erhöhtem Krebsrisiko. Es gibt jedoch noch offene Fragen: Keine der Studien war entworfen, um die Auswirkung der Teilchengröße (feine oder Nano-Partikel) oder der Oberflächenbeschaffenheit der Partikel auf ein erhöhtes Krebsrisiko festzusetzen.

3

#### LITERATUR

1. Boffetta, P. et al., (2004), *Cancer Causes Control*, 15 (7), 697-706
2. Fryzek, J. P. et al., (2003), *J.Occup.Environ.Med.*, 45 (4), 400-409
3. Chen, J. L. and Fayerweather, W. E.(1988), *J.Occup.Med.*, 30 (12), 937-942

14.11.2011

# Kriterienkatalog



## Methodik der Auswahl, Erfassung und Bewertung von Publikationen im Projekt DaNa

Bewertungskriterien – zwingend notwendig:

### 1. *zur phys.-chem. Charakterisierung des Materials:*

- Substanzname (oder CAS-Nr.), Lieferform (Pulver, Suspension), Chemische Zusammensetzung: Reinheit, Kontaminationen (z. B. Elemente, Elementverteilung)
- Partikelgröße und -größenverteilung (inkl. Angabe des Dispergierungsmediums und der Dispergierzusätze)
- Oberflächencharakteristika (z. B. BET-Oberfläche)
- Oberflächenchemie (Funktionalisierungen, hydrophob, hydrophil,...) / Coatings/Anhänge
- Morphologie (Form)

### 2. *Biolog. Parameter*

- Kontrollen (Positiv- und Negativkontrollen), Interferenzen
- Konzentrationsangaben: in  $\mu\text{g/ml}$ ,  $\mu\text{g/cm}^2$ ; N (Partikel)/Zelle oder pg/Zelle
- klare Angabe zu Dosierung/Überdosierungen
- Methode 1 für biolog. Endpunkte

### 3. *Allgemeines*

Datenauswertung/Statistik

14.11.2011

# Projekte in der NanoNature-Förderung

- 12 Verbünde bewilligt
- 85 Teilprojekte von Unternehmen und Forschungseinrichtungen
- Fördervolumen ca. 20 Mio. €
- Laufzeit ab  
01.10.2009 (1) /  
01.05.2010-01.07.2010 (11)

The screenshot shows the website interface for NanoNature. At the top, there is a navigation bar with the following tabs: START, PROJEKTE, WISSENSBASIS, GLOSSAR, and H. Below the navigation bar, the main content area is divided into two columns. The left column is titled 'Laufende Projekte' and contains a list of project names, each preceded by a right-pointing arrow. The names are: DaNa - Über uns, CarbonBlack, CarboTox, Fe-NANOSIT, NADINE, NanoExpo, NanoFlow, NanoGEM, NanoKiesel, NanoKon, NanoMed, NanoMembrane, NanoPharm, NanoPurification, NanoSan, Nano-SCR, Nanosilberpartikel, NanoTrack, NAPASAN, UMSICHT, and Inno.CNT. The names Fe-NANOSIT, NADINE, NanoFlow, NanoKiesel, NanoMembrane, NanoPharm, NanoPurification, NanoSan, Nano-SCR, NanoTrack, NAPASAN, and UMSICHT are circled in green. The right column displays the title 'NanoPurification' in a large blue font. Below the title, it says 'Ein Projekt aus der NanoNature Fördermaßnahme'. The main text describes the project as 'Entwicklung fortschrittlicher zur Wasser- und Abwasserfunktioneller Nanokompos'. It further details the goal: 'Das Gesamtziel von „NanoPurification“ (Nanopartikel, Nanoschichten) und ihr Einsatz in der Wasser- und Abwasserentsorgungsbranche. Im Projekt soll ein Wasseraufbereitungsprozess entwickelt werden, der eine Kombination eines Mikrofilters mit Nanopartikeln darstellt, der hocheffizient und multifunktional ist. Partikel, die im Wasser zurückgehalten werden, während Wasser abgetötet werden. Mit dem Prozess soll die Gewässerreinigung, Trinkwasseraufbereitung und Produktaufbereitung intensiviert werden.' The project duration is listed as 'Laufzeit: 01.05.2010 - 30.04.2013'.

14.11.2011

# NanoNature- Projekte im Programm

## SESSION 1: ABWASSER/PROZESSWASSER

**11:00 Uhr Neue nanostrukturierte Membranen für die Wasseraufbereitung**  
Prof. Dr. Mathias Ulbricht, Universität Duisburg-Essen

**11:15 Uhr Abwasseraufbereitung mit keramischen nanoskalierten Membranen**  
Dipl.-Ing. Andreas Stobbe, Andreas Junghans Anlagenbau und Edelstahlbearbeitung, Frankenberg



**11:30 Uhr Diskussion**

**11:40 Uhr Kaffeepause**

## SESSION 2: GRUNDWASSER/TRINKWASSER

**12:00 Uhr Hybride Wasserreinigung mit nano-optimierten Aufbereitungsverfahren**  
Dipl.-Ing. Volkmar Keuter, Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen



**12:15 Uhr Diamanten unter Strom – Desinfektion mit nano- und mikrokristallinen Diamantelektroden**  
Dr. Matthias Fryda, Condias, Itzehoe



**12:30 Uhr Diskussion**

**12:40 Uhr Mittagspause**

## SESSION 3: RISIKO, TOXIZITÄT UND NACHHALTIGKEIT

**14:00 Uhr Transformation von Silber-Nanopartikeln im urbanen Wasserzyklus**  
Dr. Ralf Kägi, Eawag, Dübendorf (Schweiz)

**14:15 Uhr Chancen und Risiken von Nano-Anwendungen im Blick: Praxis-Test des »NanoMeter«**  
Dr. Brigitte Biermann, Triple Innova, Wuppertal

**14:30 Uhr Diskussion**

**14:40 Uhr Innovationen der Nanotechnologie im Spannungsfeld zwischen Versicherung, Regulation und Anwendern**  
Dr. Thomas Epprecht, Independent Risk Consultat, Zumikon (Schweiz) - ehem. Direktor Swiss Re

14.11.2011

## Projekte in der NanoNature-Förderung

### Verteilung, Mobilität, Wirkung

- › **UMSICHT** – Abschätzung der Umweltgefährdung durch Silber-Nanomaterialien: vom chemischen Partikel bis zum technischen Produkt (Ag in Textilien)
- › **NanoTrack** - Untersuchung des Lebenszyklusses von Nanopartikeln ( $^{45}\text{Ti}$  bzw.  $^{105}\text{Ag}$  in Lacken)
- › **NANOFLOW** - Mobilität synthetischer Nanopartikel im wassergesättigten und variabel wassergesättigten Untergrund

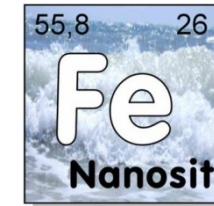


14.11.2011

## Projekte in der NanoNature-Förderung

### Wasserbehandlung/Sanierung

- › **NAPASAN** - Einsatz von Nano-Partikeln zur Sanierung von Grundwasserschadensfällen
- › **Fe-NANOSIT** – Eisenbasierte Nanopartikel und Nanokompositstrukturen zur Schadstoffentfernung aus Grund- und Abwässern
- › **NanoSan** - Nanotechnologisches Sanierungsverfahren: In situ-Anwendung von Eisenoxid-Nanopartikeln zur Elimination von Schadstoffen in Altlasten
- › **Nano-Purification** - ausführlicher Bericht im Programm



14.11.2011

## Projekte in der NanoNature-Förderung

### Neue Materialien für die Umwelttechnik

- **NanoKiesel** –  
Nanoskalige Kieselsäureschlämme:  
Technologieentwicklungen zur Verwertung in mineralischen Baustoffen mit dem Ziel der Verbesserung der Werkstoffeigenschaften
- **NADINE** – ausführlicher Bericht im Programm
- **NanoPharm** – Nano-Biotechnologie für den Umweltschutz: Neue photokatalytisch aktive Verbundmaterialien zur Eliminierung von pharmazeutischen Reststoffen
- **Nanomembrane** – ausführlicher Bericht im Programm
- **Nano-SCR** - Entwicklung von nanoskaligen SCR-Katalysatoren für die kombinierte NOx- und Ruß-Minderung bei Dieselmotoren



14.11.2011

**Wir freuen uns über Ihre Kontaktaufnahme!**

Dr. Christoph Steinbach  
069/7564 263  
steinbach@dechema.de

[www.nanopartikel.info](http://www.nanopartikel.info)



@nano\_info



14.11.2011