



Science For A Better Life

# Methoden zum Nachweis einer möglichen Freisetzung von CNT

## KMU-Workshop

Dr. Matthias Voetz

31.1.2012 Inno.CNT Jahreskongress

# Was ist nano ?

## nanoscale

size range from approximately 1 nm to 100 nm

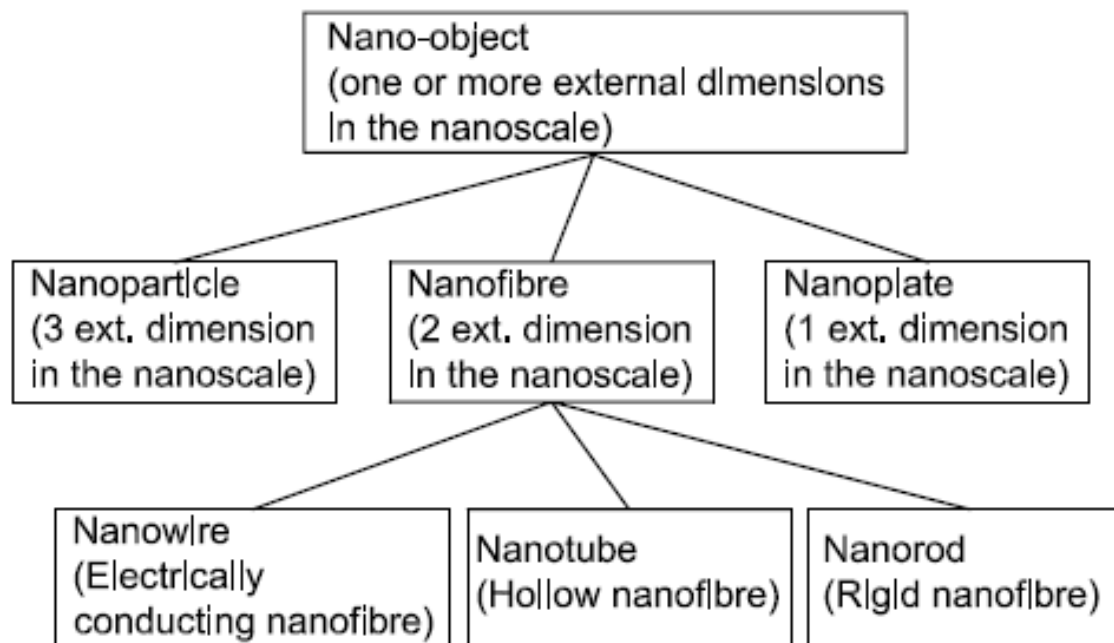


Figure 2 — Fragment of hierarchy of terms related to nano-objects

Aus ISO TS 27687



# Wo ist Nano ?

## Natürliche Quellen:

- Waldbrand
- „Seeluft“ (Salz)
- Wüstensturm

## Unbeabsichtigte „menschliche“ Quellen:

- Hausbrand
- Elektro- + Benzinmotor
- Ölnebel
- Schleifstaub
- Schweißrauch

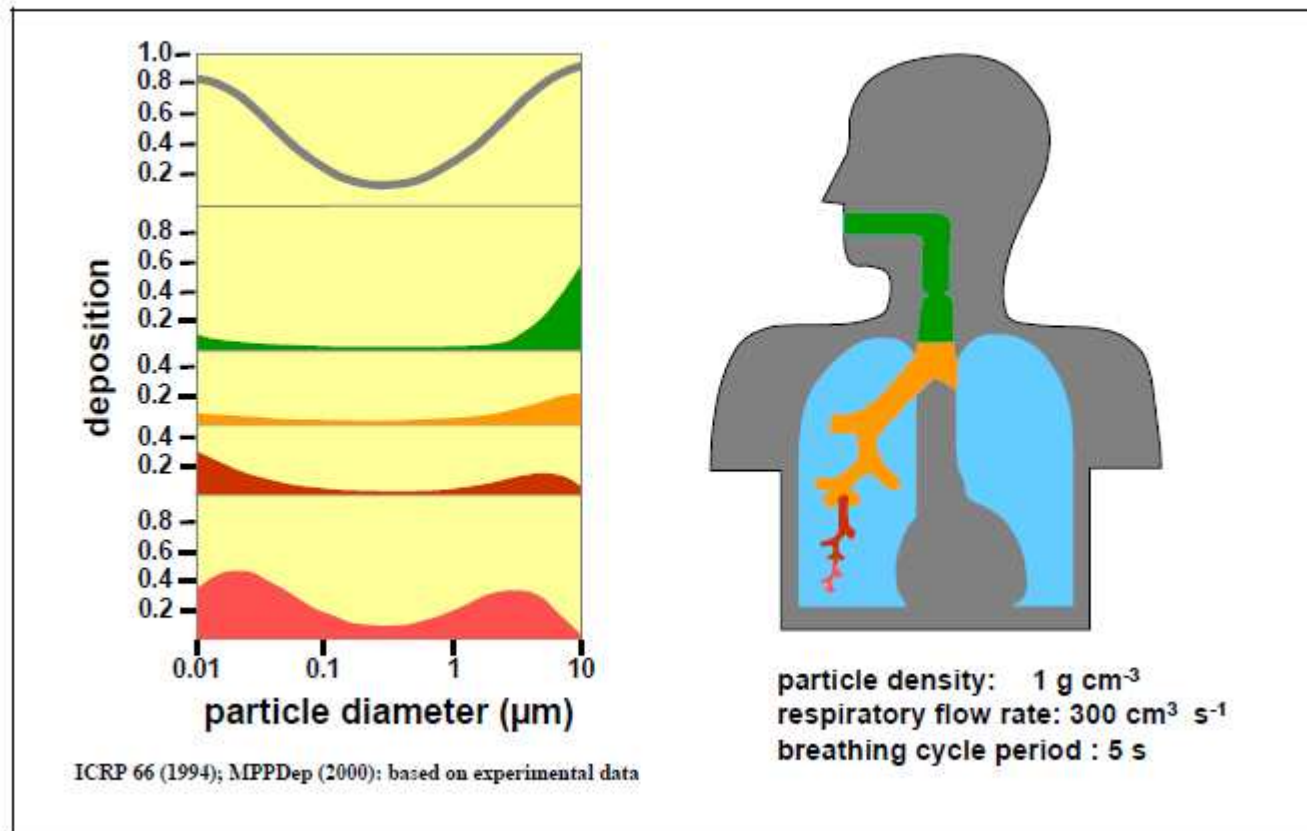
## Absichtlich Hergestellte Nanomaterialien

- Pigmente
- Q-Dots
- CNT

„normaler“ Untergrund  
ca. 20.000 Nanopartikel/cm<sup>3</sup>

# Wo geht Nano hin ?

Abbildung 6:  
Partikeldeposition bei gesunden Personen



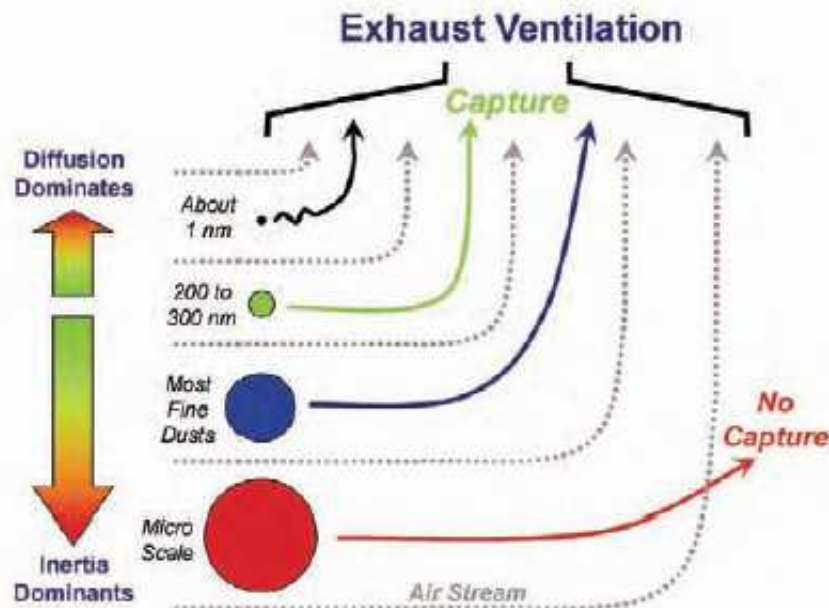
Aus BIA Report  
7/2003

# Wie kann man „Nano“ Exposition vermeiden ?



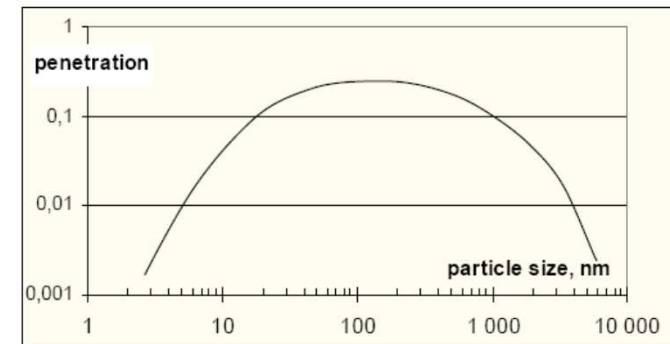
Absaugung

Filter



Aus NIOSH Bericht 2009-125

Filterklasse	Durchlassgrad für Partikelzahl <100 nm	Max. Filterdurchlass nach EN 143 (Masse)
P 3	0,011 %	0,05 %
P 2	0,2 %	6 %
P 1	5,2 %	20 %



„Deshalb kann man allgemein unterstellen, dass technische Maßnahmen, die grundsätzlich gegen Stäube effektiv sind, auch geeignet sind, um Nanopartikel und ultrafeine Partikel zu beseitigen [2]“.

Aus <http://www.dguv.de/ifa/de/fac/nanopartikel/schutzmassnahmen/index.jsp>



# Wie kann ich Nano messen?

„Anzahl ist das Mittel der Wahl, da Nano nichts wiegt“

- Arbeitsplatz:
  - Gesamtanzahl z.B. im Bereich 5-300nm (Handheld) – screening  
„Problem Untergrund“ - *einfach*
  - Anzahlgrößenverteilung – Anteil <100nm bestimmbar – *aufwendig*  
„Problem Untergrund“
  - Sammeln:
    - ❖ Für Elektronen Mikroskopie – Morphologie+Element der Partikel bestimmbar „Problem bisher nur semi quantitativ“ - *aufwendig*
    - ❖ Für quantitative Elementbestimmung – Tracerelement nötig mit „Null Hintergrundwert“ => vgl. mit Grenzwerten möglich - *einfach*

<https://www.vci.de/Services/Leitfaeden/Seiten/Aerosols-Released-from-Engineered-Nanomaterials-in-Workplace-Operations.aspx>

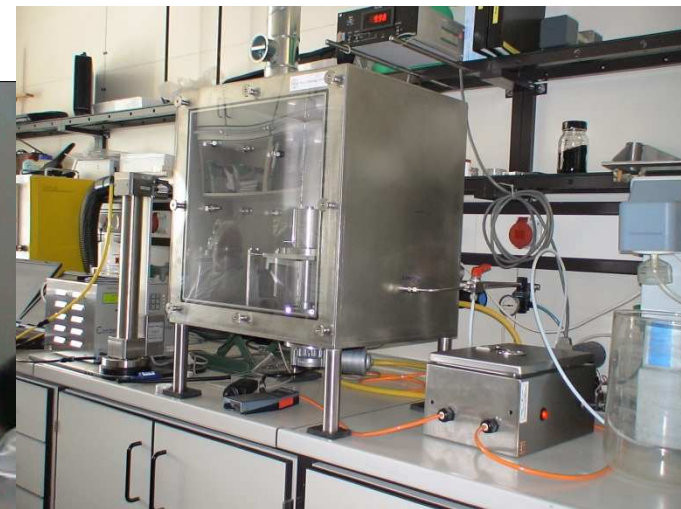


- Bearbeitung, Gebrauch und End of Life

- Simulation mit „Nulluntergrund“ – sehr gute Nachweisgrenze – nicht realistische Szenarien - *aufwendig*
- Messung unter realen Bedingungen – s. Arbeitsplatz – „Problem Untergrund“



Foto IUTA





# Ergebnisse für Baytubes

- In Produktion und Verarbeitung ist unter normalen Bedingungen keine CNT Exposition nachweisbar
- Beim Pulver Handling können luftgetragenen Agglomerate aus CNT freigesetzt werden
- Bei mechanische Beanspruchung von CNT-Compounds (gut dispergiert; fest eingebunden) sind bei den bisherigen Untersuchungen kein vereinzelt CNT oder kleine Agglomerate nachweisbar, lediglich in Matrix eingebettete CNT
- Bei keiner Messung wurde der Grenzwert von  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  überschritten (Bestimmt über Cobaltkonzentration)





# SDB Baytubes

## ▪ Kapitel 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/persönliche Schutzausrüstung

|| Für Baytubes wurde bislang kein offizieller Arbeitsplatzgrenzwert festgelegt.  
|| Herstellerempfehlung: 0,05mg/m<sup>3</sup> (8 Stunden-Mittelwert)

### **Atemschutz:**

Bei Auftreten von Produktstaub Staubmaske mit mindestens Filtertyp P2 tragen.

### **Handschutz:**

Geeignete Materialien für Schutzhandschuhe; EN 374-3:

Nitrilkautschuk - NBR: Dicke  $\geq 0,35$ mm

Durchbruchzeit nicht geprüft, nach Kontamination sofort entsorgen.

### **Augenschutz:**

Schutzbrille / Gesichtsschutz tragen.

### **Haut- und Körperschutz:**

Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen. Bei möglichem Produktkontakt (z.B.

Produktaustritt): Vollschutz- oder Chemikalien-Schutzanzug

### **Hygienemaßnahmen:**

Von Nahrungs- und Genußmitteln fernhalten. Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen. Arbeitskleidung getrennt aufbewahren. Beschmutzte Kleidung wechseln.

(Auszug)



# SRU Sondergutachten (09/11) Risikobewertung Nanomaterialien

## Zitate:

- **Die Datenlage hinsichtlich der Identifizierung gefährlicher Eigenschaften ist für Mensch und Umwelt weitestgehend ausreichend**
- **Frage, ob CNT vergleichbare Effekte wie Asbestfasern auslösen können?**
  - **Manche MWCNT zeigen strukturelle Ähnlichkeiten mit Asbest-ähnlichen Mineralfasern (WHO-Fasern), und erzeugen im Tierexperiment Tumore im Bauchraum. Für Asbest-ähnliche Mineralfasern (WHO-Fasern) ist als kritische Länge  $> 5 \mu\text{m}$  bekannt**
  - **Der Effekt bleibt bei kürzeren oder gemahlten Nanoröhren aus. Kleine Fasern und nichtstarre Fasern, zum Beispiel Baytubes, haben mutmaßlich keine asbestartige Wirkung sondern ähneln in ihrer Wirkung eher granulären biopersistenten Stäuben**

[http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02\\_Sondergutachten/2011\\_09\\_SG\\_Vorsorgestrategien\\_Nanomaterialien\\_KurzfassungEntscheid.html](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2011_09_SG_Vorsorgestrategien_Nanomaterialien_KurzfassungEntscheid.html)



# Leitfäden für den Umgang mit Nano und CNT

<http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Nanotechnologie/Links-Beispiele.html>

**baua:**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin

HILFE  
KONTAKT  
INHALTSVERZEICHNIS  
IMPRESSUM  
RSS  
WARENKORB

DEUTSCH  
ENGLISH

Suchbegriff   
SUCHE STARTEN  
ERWEITERTE SUCHE

Startseite Themen von A-Z Gefahrstoffe Nanotechnologie Links Handlungshilfen für den Umgang mit Nanomaterialien

Schriftgröße -A A+

## Handlungshilfen für den Umgang mit Nanomaterialien

### Beispiele aus aller Welt

Auf dieser Seite finden Sie Beispiele vorläufiger Empfehlungen zum Umgang mit Nanomaterialien.

#### Zum Thema im Internet

**EU**

- Verhaltenskodex für verantwortungsvolle Forschung in Nanowissenschaft und -technologie (PDF-Datei, 114 KB)
- EU-Projekt NanoCode:
  - NanoCode MasterPlan "Issues and Options on the Path Forward With the European Commission Code of Conduct on Responsible N&N Research" (PDF-Datei, 1 MB)
  - Nanocode Synthesis Report (PDF-Datei, 1 MB)
- EU-Projekt IMPART: Guidance Booklet on Safe Handling of Nanoparticles (PDF-Datei, 322 KB)
- EU-Projekt NanoSafe2: Safe production and use of nanomaterials: Dissemination reports
- Nanosmile
- EU-Projekt "ObservatoryNANO":
  - Nanotechnology EHS Landscape
  - Developments in Nanotechnologies Regulation and Standards 2011
- Producer Association of Carbon Nanotubes in Europe (PACTE):
  - Code of Conduct for the Production and Use of Carbon Nanotubes (PDF-Datei, 34 KB)
- REACH Implementation Projects on Nanomaterials (RIPoN)
  - RIPoN1: Substance Identity (PDF-Datei, 1 MB)
  - RIPoN2: Information Requirements (PDF-Datei, 2 MB)
  - RIPoN3: Chemical Safety Assessment (PDF-Datei, 1 MB)

**Deutschland**

Arbeitskreis Laboratorien der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung:

- Nanomaterialien im Labor - Hilfestellung zu Schutzmaßnahmen

Arbeitskreis verschiedener deutscher Institutionen:

- Messstrategie "Tiered Approach to an Exposure Measurement and Assessment of Nanoscale Aerosols Released from Engineered Nanomaterials in Workplace Operations" (PDF-Datei, 2 MB)

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS):

**Top Themen**

- Gefährdungsbeurteilung
- Tonerstaub Rückrufe
- Nanotechnologie Termine
- Stress Rechtstexte
- Gefahrstoffverordnung
- Statistiken Ausschreibungen

DASA



# Zusammenfassung

- Nano war und ist überall
- CNT ist nicht gleich CNT
- Beim Umgang mit CNT ist eine Expositionsabschätzung sinnvoll (case by case)
- Wirksame Schutzmaßnahmen sind rel. einfach umsetzbar
- Exposition ist messbar





Science For A Better Life

Dr. Matthias Voetz  
BTS-TD-ET-MS  
0214/30-25885  
Matthias.voetz@bayer.com