



**Chemikaliensicherheit:
ein regulatorischer Rahmen
für die Nanowelt**

CLP, Produkt- und weitere Schutzregelungen

Dr. Rolf Packroff

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Wissenschaftler Leiter des Fachbereiches 4:

Gefahrstoffe und biologische Arbeitsstoffe



baua:

Die BAuA nimmt als Ressortforschungseinrichtung des Bundes eine Schlüsselstellung bei der Gestaltung einer sicheren und gesunden Arbeitswelt ein.

Fachbereich 4

"Gefahrstoffe und biologische Arbeitsstoffe"

Leitung: Dr. Rüdiger Pipke

Wiss. Leitung: Dr. Rolf Packroff

Fachbereich 5

"Bundesstelle Chemikalien, Zulassung Biozide"

Leitung: Dr. Ann Bambauer



<http://www.ginkgomaps.com/>

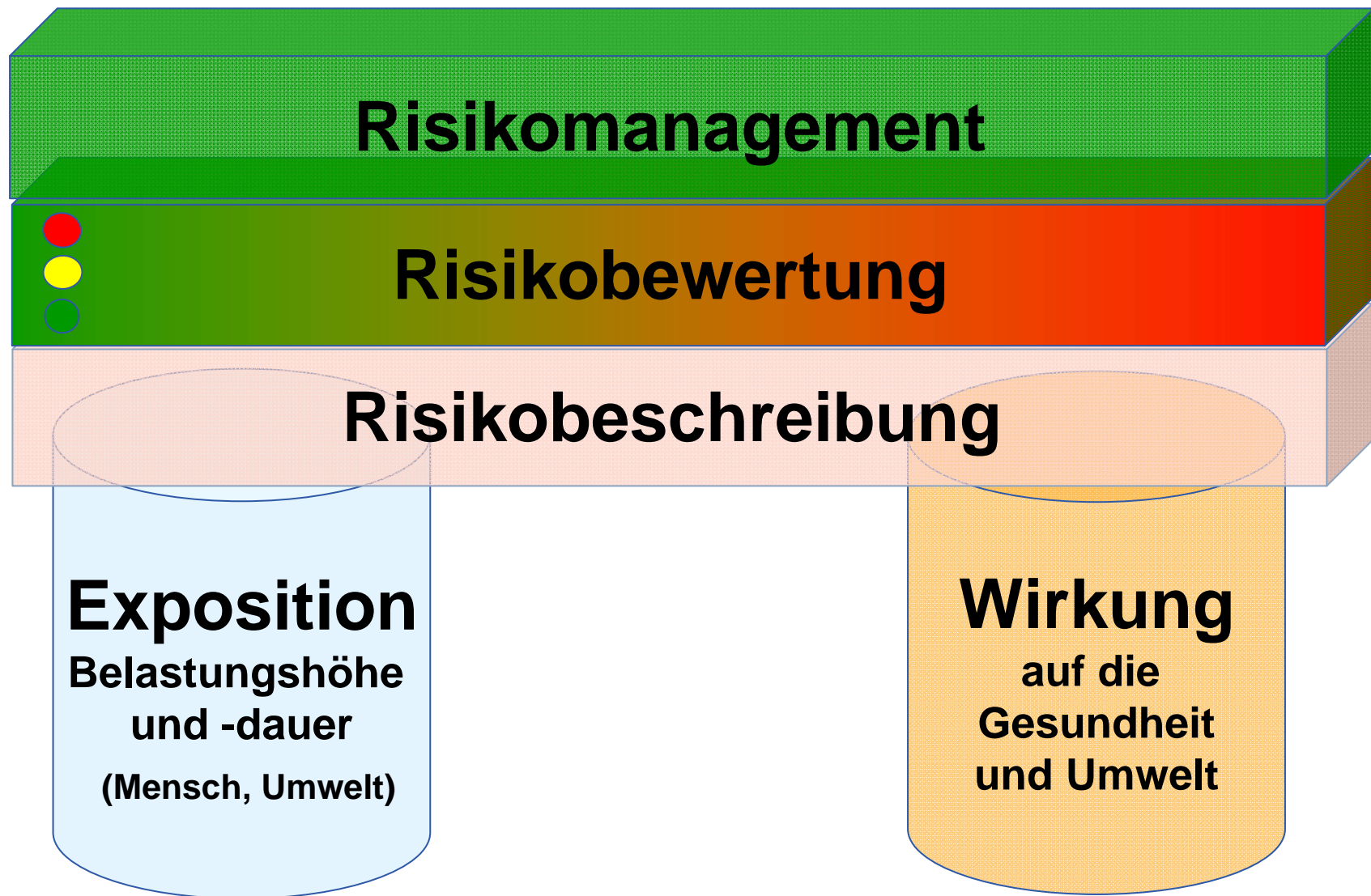
Schutz vor chemischen Risiken



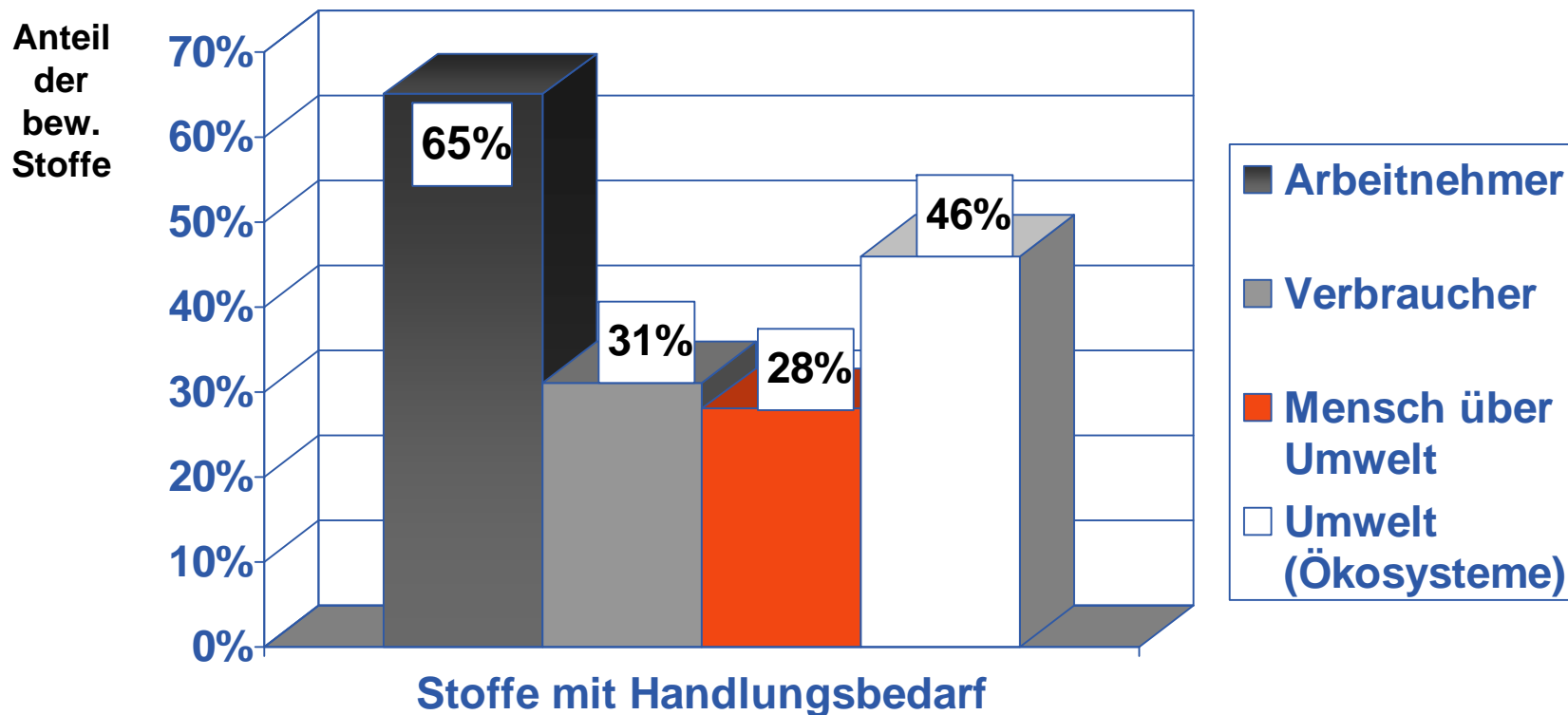
Governance
Regierungshandeln

regulatorisches Handeln
Gesetzgebung und untergesetzlich

nicht-regulatorisches Handeln
Kampagnen, Vereinbarungen, ...



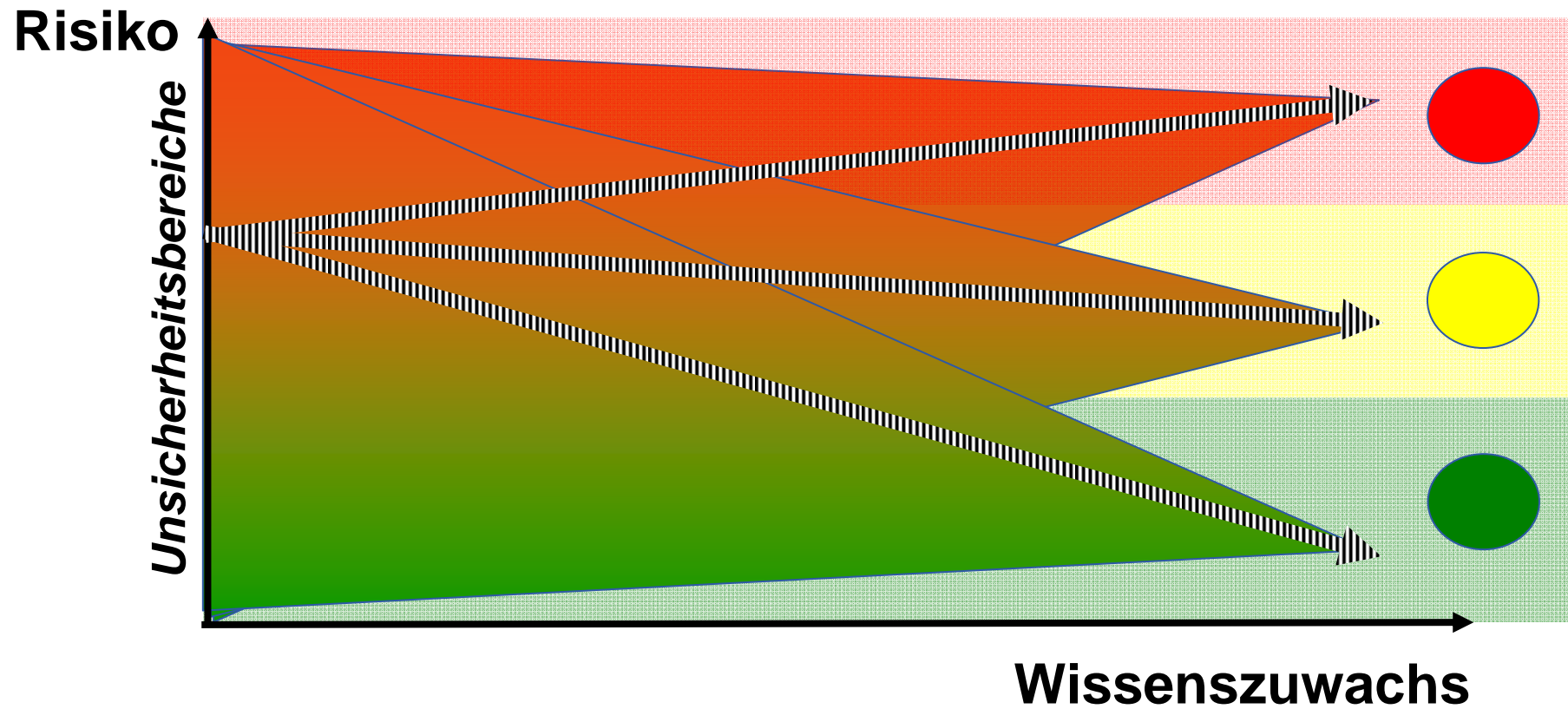
Das Ergebnis von 15 Jahren Altstoffbewertung in der EU: Erhebliche Sicherheitsbedenken



Ergebnisse der Risikobewertungen für 123 Stoffe (> 1.000 jato)
nach der EG-Altstoffverordnung 793/93 (1993 – 2008)

Quelle: ECB, ORATS <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/index.php?PGM=ora>

Das EU Vorsorgeprinzip (2000)





Die Europäischen Säulen zum Schutz vor chemischen Risiken

**Marktrecht
In-Verkehr-Bringen
von chemischen
Produkten**

Art. 114 AEUV* (bindend)
REACH
CLP(GHS)-VO
Regelungen für Produktgruppen

Arbeitsschutz

Art. 153 AEUV*

Verbraucherschutz

Art. 169 AEUV*

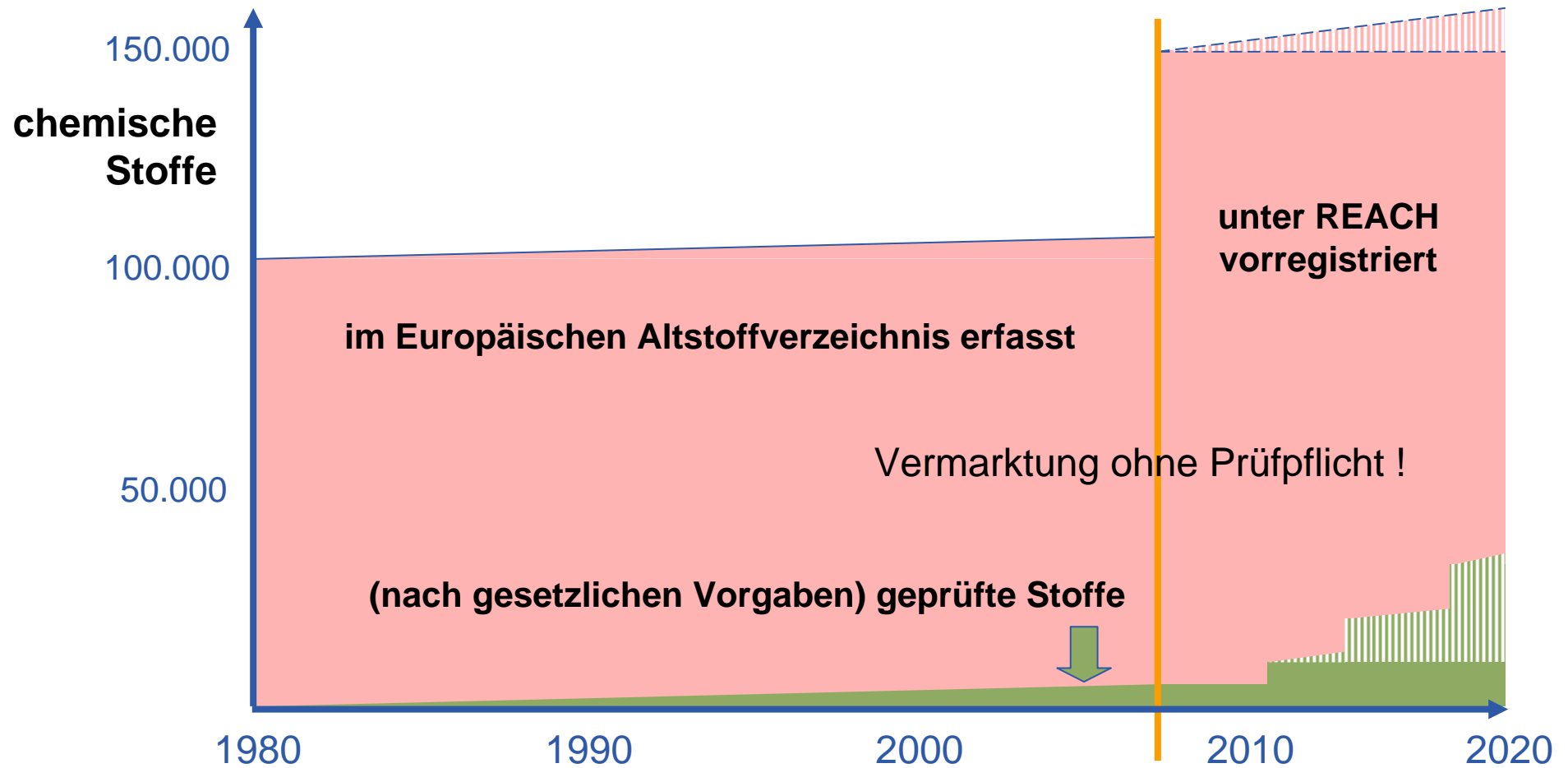
Umweltschutz

Art. 191 AEUV*

**Mindest-
standards**

* Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union

Stoffbewertung - Aufgaben für Generationen





Marktrecht

Classification

Labelling

Packaging



Einstufung
Kennzeichnung
Verpackung

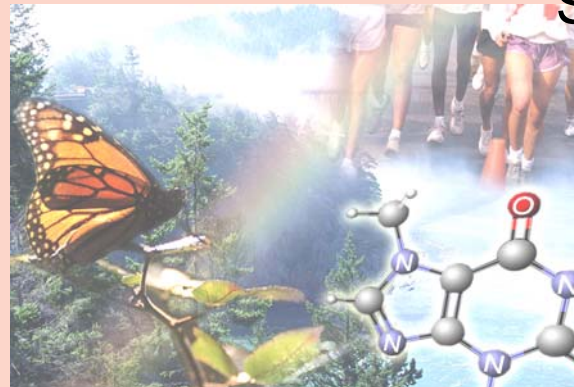
Hazard

Registration

Evaluation

Authorisation of

Chemicals



Sicherheitsdatenblatt
Registrierung
Stoffbewertung
Zulassung
Beschränkungen

Risk

Bild: ECHA

CLP: Gefahreneigenschaften



Gesundheitsgefahren

- akute Toxizität
- Hautreizung/-ätzung
- Augenreizung
- Sensibilisierung
- Mutagenität
- Reproduktionstoxizität
- Kanzerogenität
- Zielorgantoxizität
- Aspiration



Umweltgefahren

- aquatische Toxizität
- Ozonschicht schädigende Wirkung



Physikalische Gefahren

- explosiv
- selbstzersetzlich
- organische Peroxide
- pyrophor
- selbsterhitzungsfähig
- brandfördernd
- entzündlich
- in Berührung mit Wasser
- entzündliche Gase entwickelnd
- korrosiv gegenüber Metallen
- Gase unter Druck



CLP: Einstufung

- für chemische **Stoffe** und **Gemische**
- im Regelfall durch den **Inverkehrbringer** (Definitionsprinzip)
- aufgrund **vorliegender Daten**, keine Prüfpflichten
- **Prüfmethoden** nach EG-Verordnung 440/2008
- **harmonisierte Einstufungen** können initialisiert werden (Legalprinzip)

Quellen:

Legaleinstufungen (ca. 4.200 Stoffe) im Anhang VI des CLP-VO

Alle Einstufungen (Selbst/Legal) zukünftig im CLP-Inventory

CLP: Kennzeichnung

↓ Name und Produktidentifikatoren

Piktogramme →

Nennmenge, wenn Stoff oder Gemisch der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird →

Name, Anschrift, Telefonnummer des Lieferanten →

Signalwort

H-Sätze, Anzahl durch CLP-V vorgegeben

P-Sätze, maximal 6

Quelle: BG RCI
www.gischem.de/download/GHS.ppt

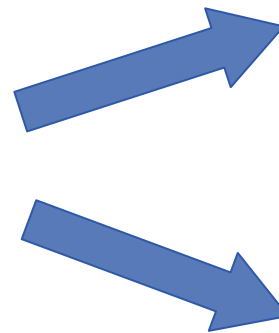
Methanol (Lösungsmittel)
(Index-Nr.: 603-001-00-X)

Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
Giftig bei Verschlucken.
Giftig bei Hautkontakt.
Giftig bei Einatmen.
Schädigt den Sehnerv.
Von Hitze/Funken/offener Flamme/heißen Oberflächen fernhalten. Nicht Rauchen.
An einem gut belüfteten Ort lagern.
Behälter dicht verschlossen halten.
Schutzhandschuhe/Schutzkleidung tragen.
Bei Berührung mit der Haut:
Mit reichlich Wasser und Seife waschen.
Bei Verschlucken: Sofort Giftinformationszentrum oder Arzt rufen.
Unter Verschluss lagern.

200 L **Gefahr**

Muster-Chemie AG Musterstadt · Tel. +49(0)8888-99-3333

CLP: Grundinformation zu chemischen Gefahren



Verbraucher

Beschäftigte

aber:

keine Prüfdaten = keine Einstufung = keine Kennzeichnung

"Nicht-Einstufung"

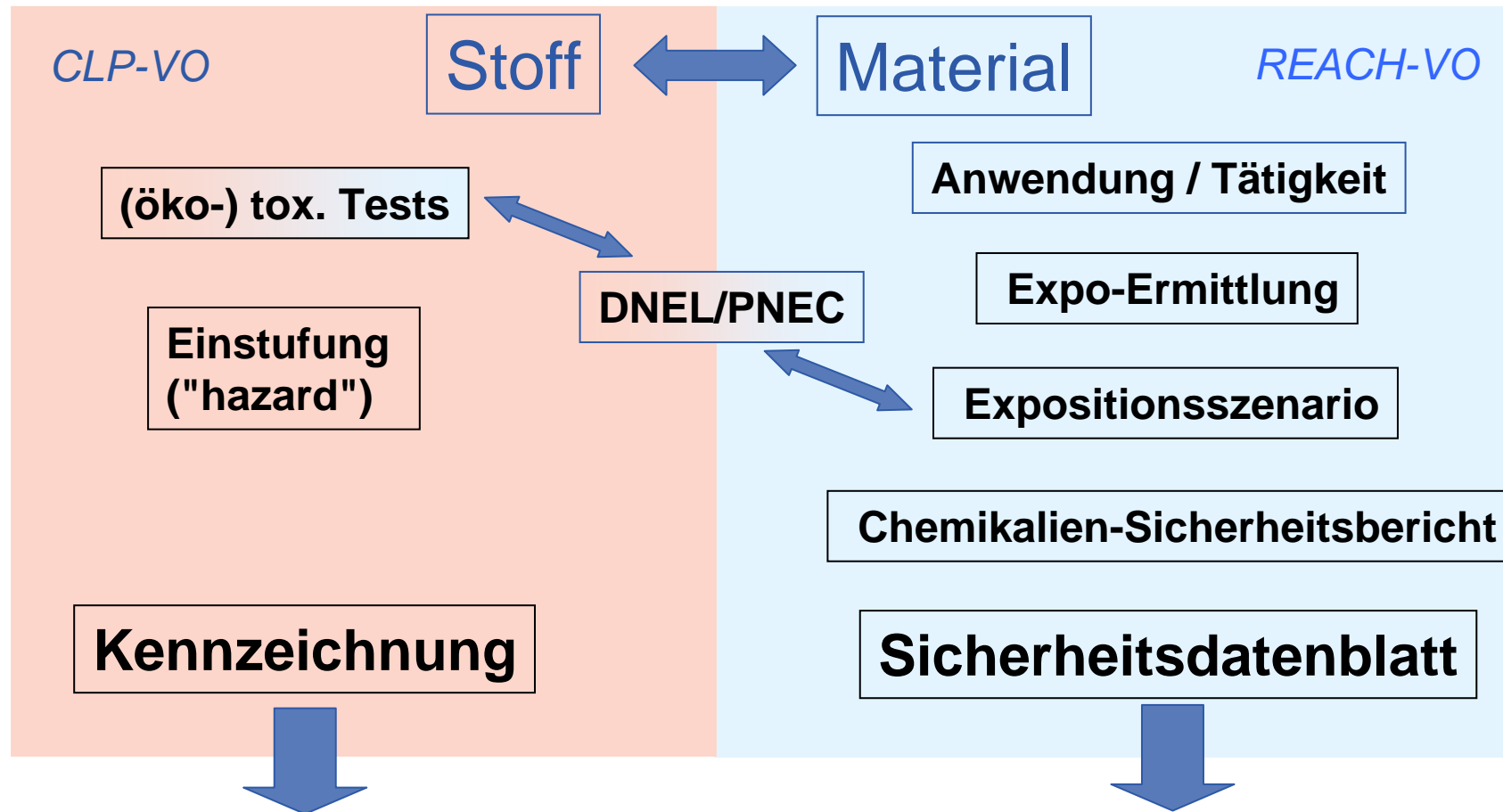
keine Daten

nicht schlüssige Daten

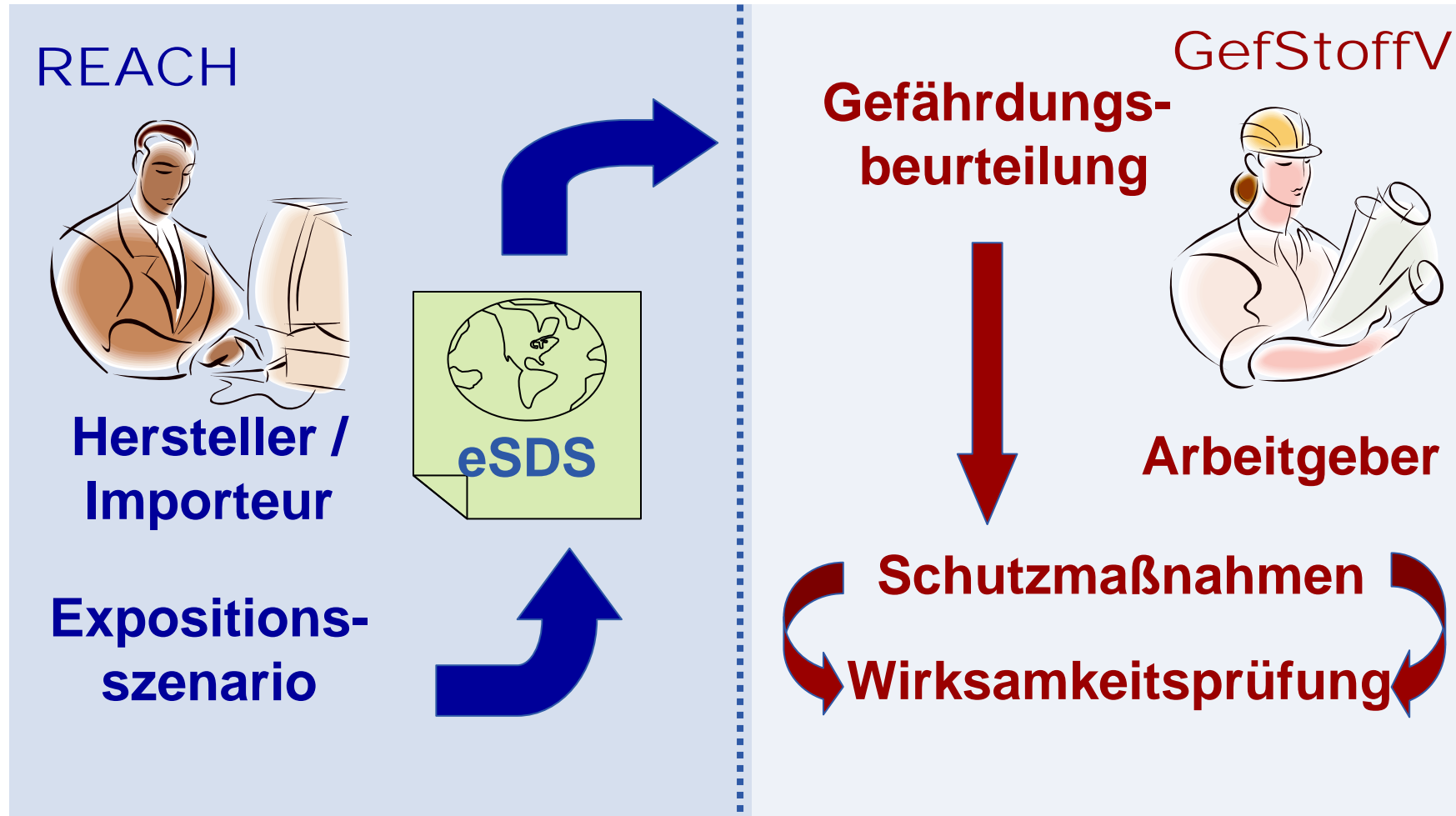
schlüssig negative Daten



REACH: Von der Gefahr zum Risiko



Risikokommunikation: Marktrecht und Arbeitsschutz



Erst zusammen sind sie stark

REACH



no data = no market

Basissicherheit für alle
chemischen Stoffe ab 1 t/a

nach Tonnage gestaffeltes
Prüfprogramm

GefStoffV



no data = giftig, ätzend,
Verdacht auf Mutagenität

keine Mengenschwelle

Bei negativen Prüfergebnissen
dürfen Schutzmaßnahmen
"gelockert" werden

Gefährdungsbeurteilung

Tätigkeiten / Gefahrstoffe identifizieren

Zugängliche Informationen beschaffen

Maßnahmen
selbst
ableiten



Standardisierte
Arbeitsverfahren
anwenden



Experten

Maßnahmen durchführen und dokumentieren

Wirksamkeit der Maßnahmen (regelmäßig) prüfen

Arbeitsschutz: Risikomanagement-Strategien



Substitution



Technik



Organisation



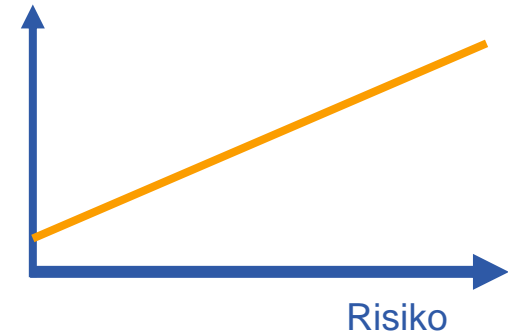
Pers. Schutzausrüstung

Arbeitsplatzmessungen ↔ **Grenzwerte**

Beurteilung der Tätigkeit ↔ **Control Banding**

Überwachung von Grenzwerten

Massnahmen-
bedarf



**Arbeitsplatz-
grenzwert (AGW)
für den Gefahrstoff**

als „staatlicher“ Maßstab
für "Sicherheit"

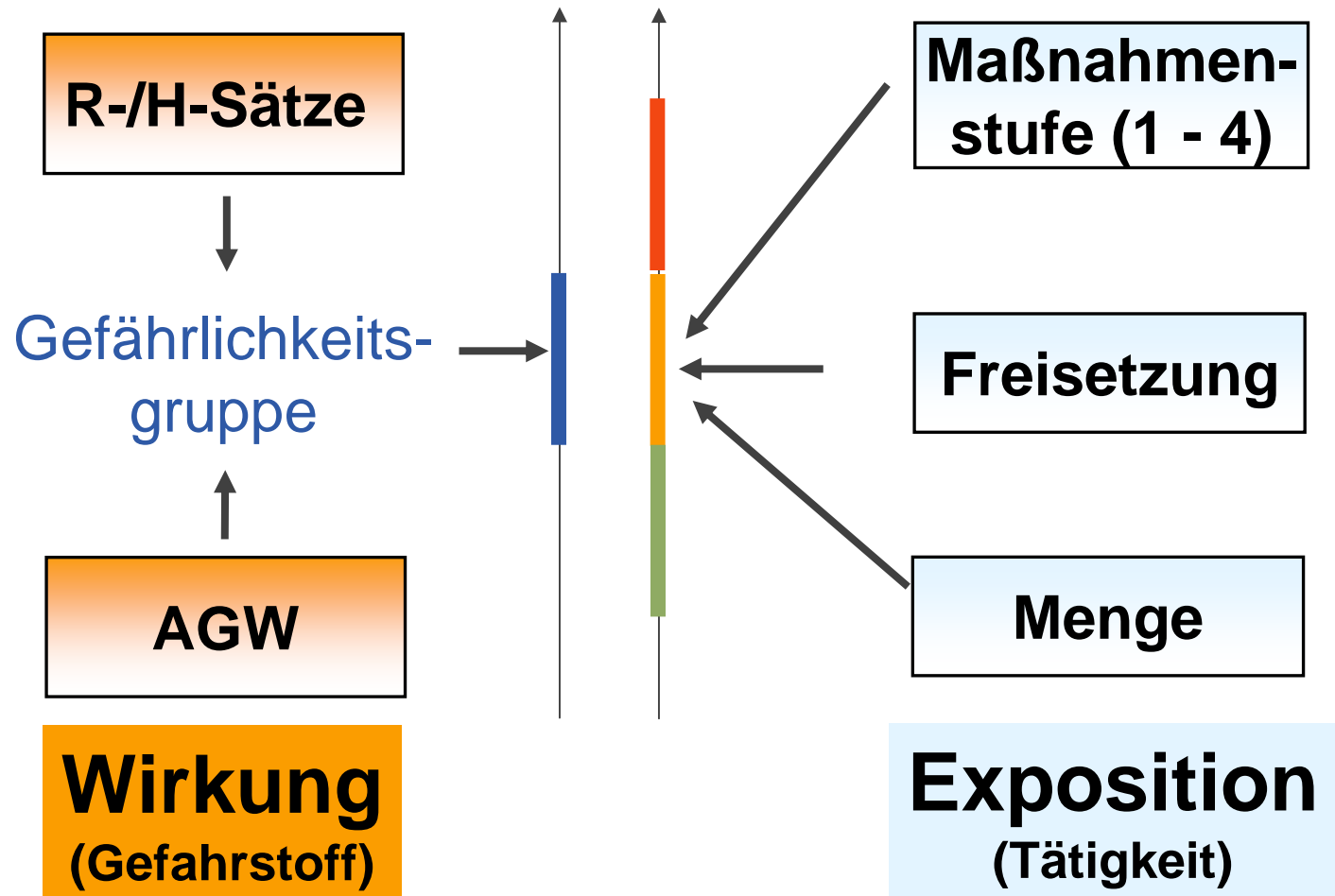
**Messungen am
Arbeitsplatz**

zum Nachweis der Einhaltung
des Schutzziels

Wirkung

Exposition

Control Banding: Bänder statt Werte



COSHH
Essentials
1999 (UK)



2001,
Chemical
Control Kit

STOFFENMANAGER

2003 (NL)



EMKG
2005 (DE)

Kommunikation im Arbeitsschutz: Schutzleitfäden

1 Maßnahmen der Schutzstufe 1
Schutzleitfaden 100
Allgemeine Lüftung
Mindestanforderungen

2 Maßnahmen der Schutzstufe 2
Schutzleitfaden 206
Befüllen von Säcken
Entstimmende Maßnahmen

3 Maßnahmen der Schutzstufe 3
Schutzleitfaden 300
Geschlossenes System
Geschlossenes System

EMKG

LP 100, 2006-06-01.ec

General ventilation
Control guidance sheet 100

Sack filling
Control guidance sheet 206

Containment
Control guidance sheet 300

International Labour Organization

COSHH ESSENTIALS

EMKG

ILO Toolkit Control Sheet 100 Control Approach 1
General Ventilation General Principles

ILO TOOLKIT CONTROL SHEET 205 CONTROL APPROACH 2
ENGINEERING CONTROL
SACK FILLING

ILO Toolkit Control Sheet 300 Control approach 3
Containment
General Principles of Containment

International Labour Organization

COSHH ESSENTIALS

EMKG

www.einfaches-massnahmenkonzept-gefahrstoffe.de

<http://www.coshh-essentials.org.uk/>

http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl_banding/toolkit/icct/index.htm

Speziell geregelte Produktgruppen

Besondere Risikovermutung, die eine Risiko-Nutzen Abwägung erfordert:

**Pflanzenschutzmittel
Biozide**

**Lebensmittelzusatzstoffe
Futtermittelzusatzstoffe**

**Arzneimittel
Kosmetika**

z. T. gewollte adverse Wirksamkeit gegenüber Organismen

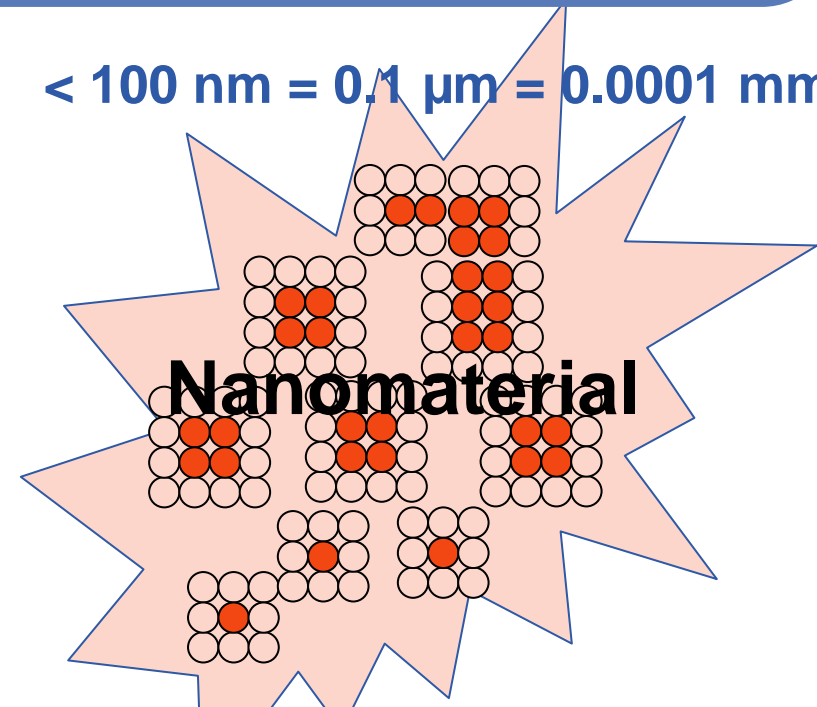
nicht vermeidbare oder gewollte orale / dermale Exposition mit hoher Verbreitung

Vom Werkstoff zum Nanomaterial:
die Oberfläche macht's ...



Binnenatome

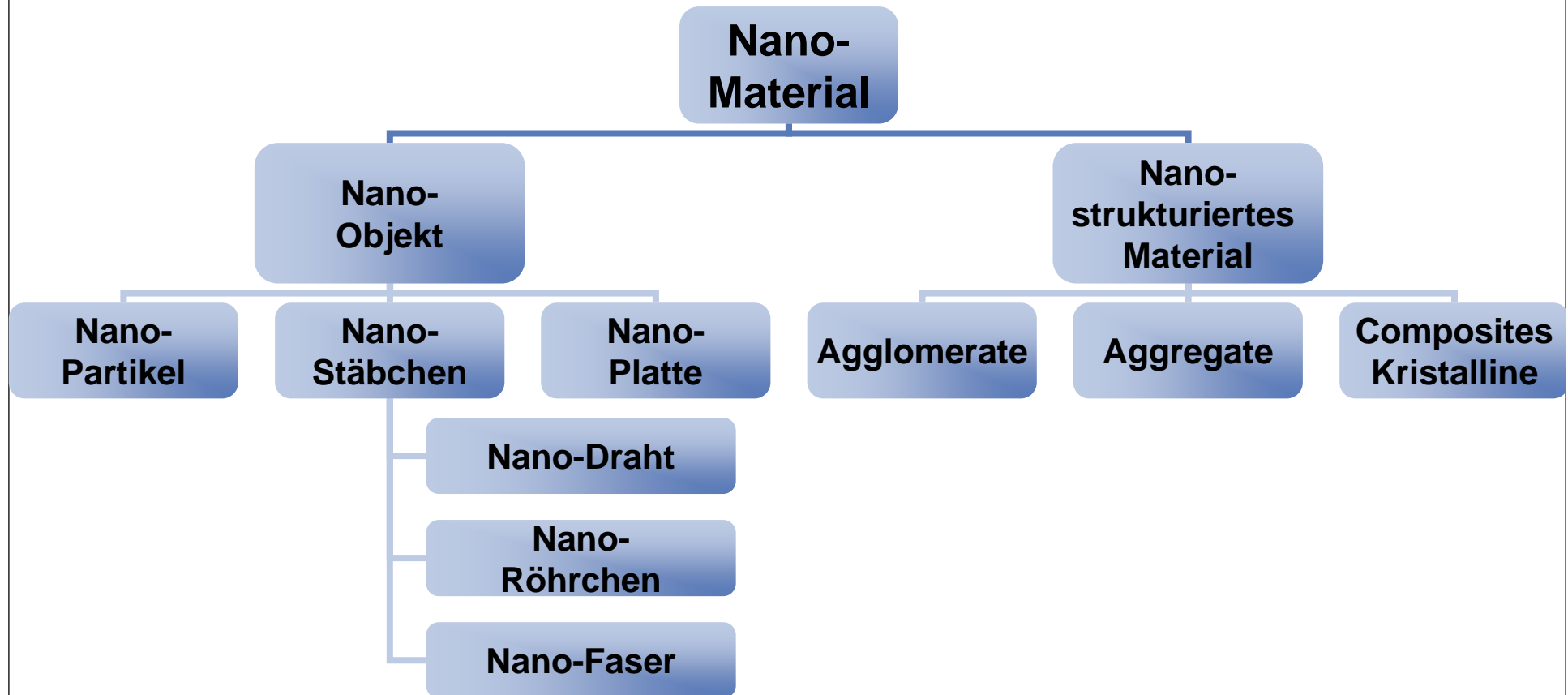
$< 100 \text{ nm} = 0.1 \text{ } \mu\text{m} = 0.0001 \text{ mm}$

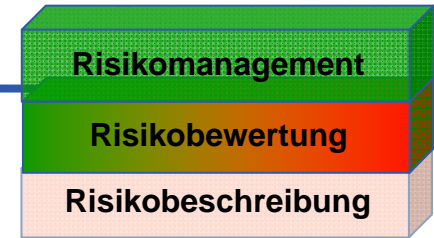


Oberflächenatome

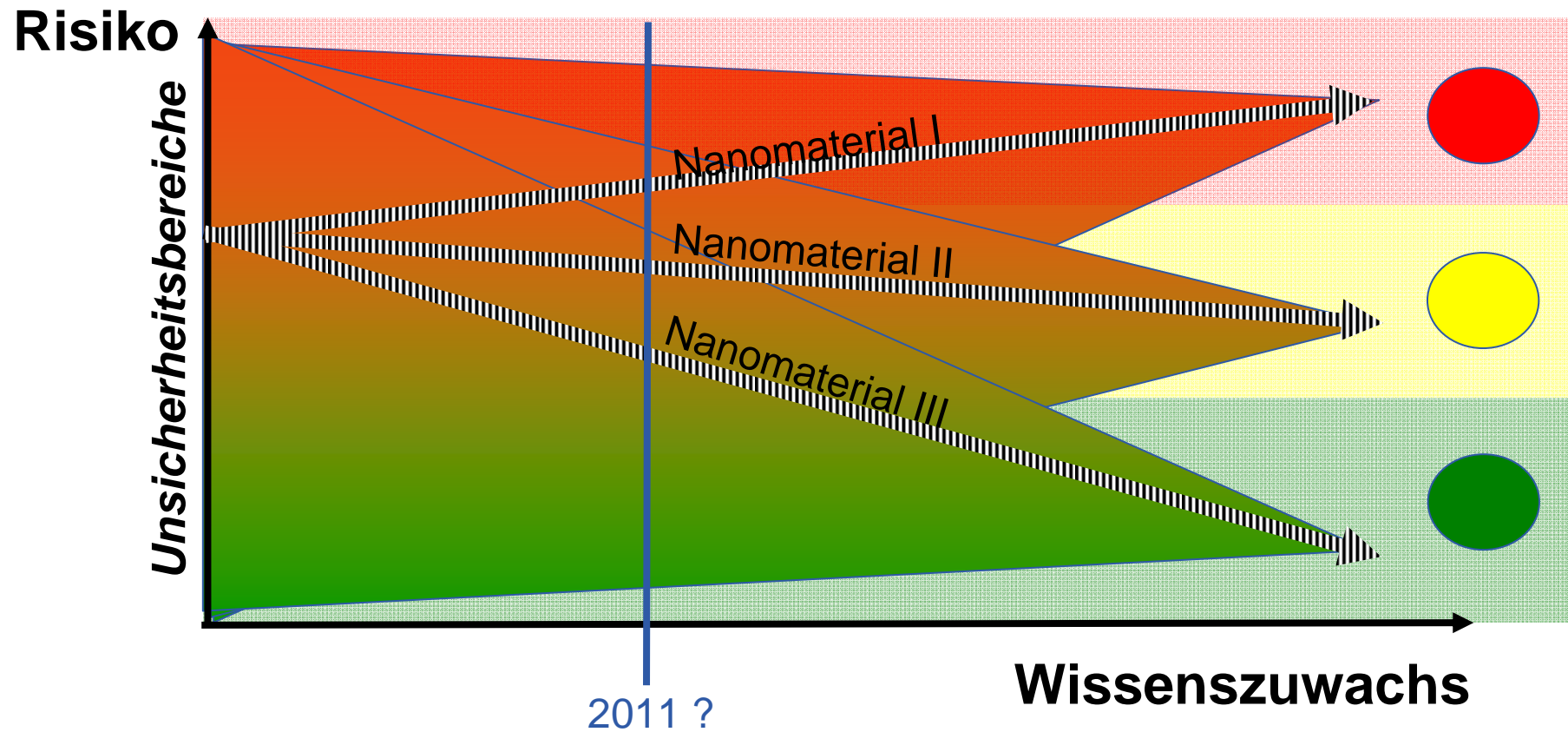
bestimmen physikalische und chemische Eigenschaften

Die Welt der Nanomaterialien ist komplex !





Vorsorgeprinzip: Wir stehen nicht mehr am Anfang

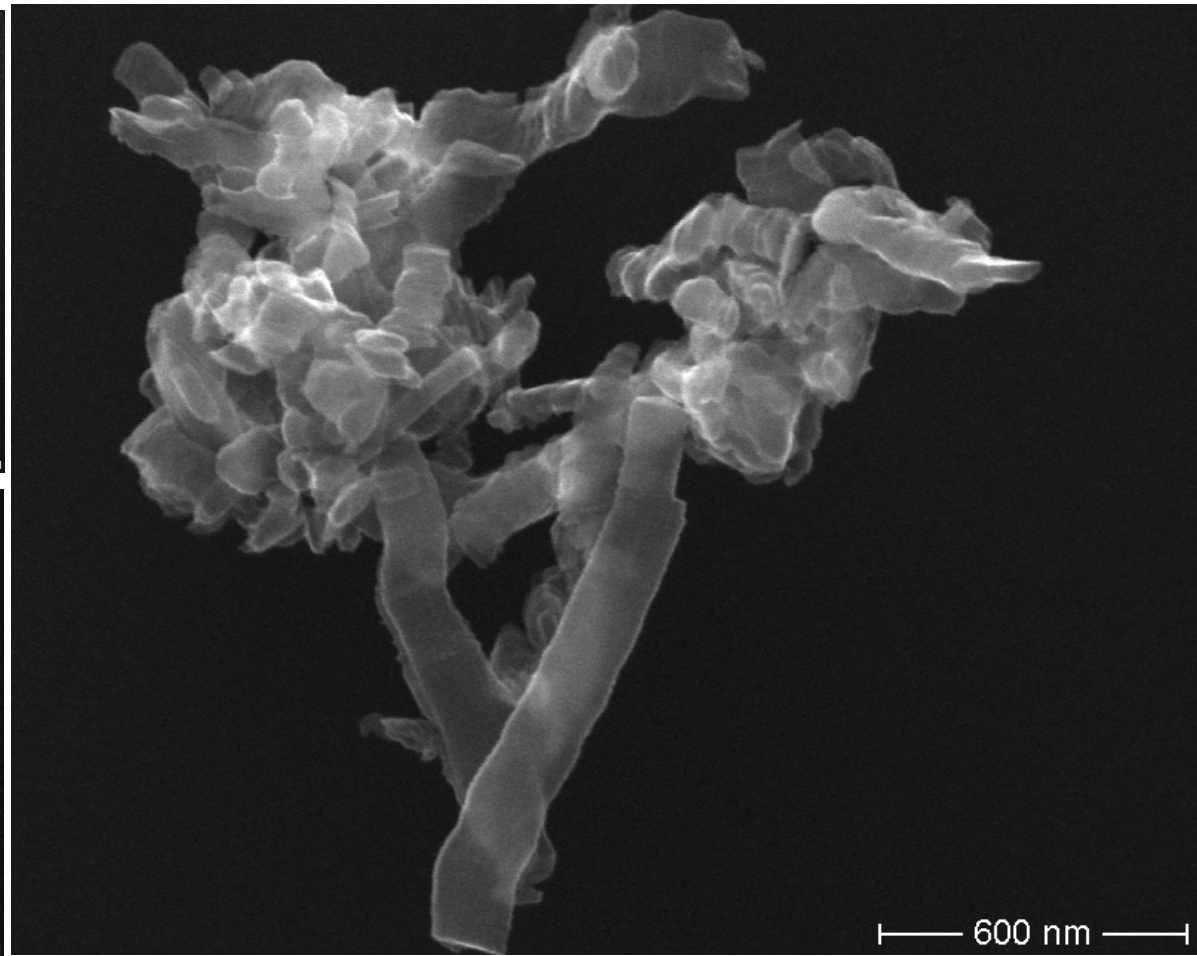
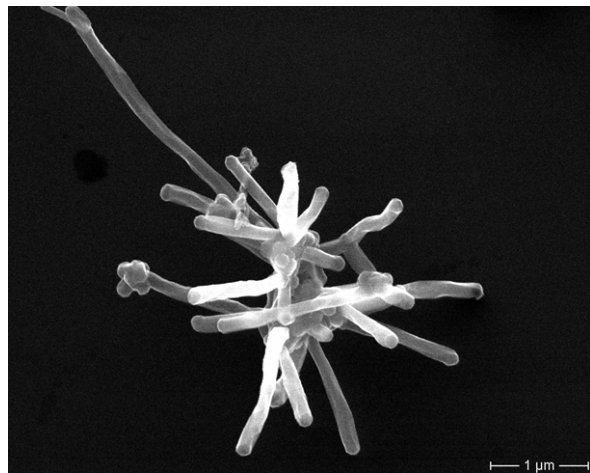
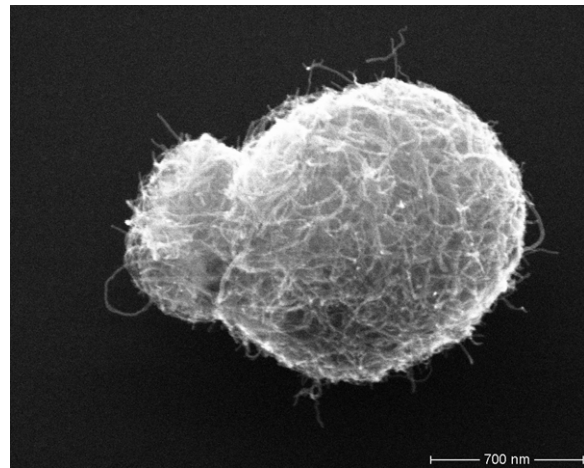


Gruppenbildung für den Arbeitsschutz

Im Hinblick auf die **Gefährdung am Arbeitsplatz** lassen sich **4 Gruppen von Nanomaterialien** unterscheiden:

1. Nanomaterialien aus Stoffen mit **bekannter spezifischer Toxizität**
z. B. Cd, Ni, Co, Quarz
2. Nanopartikel mit einer biobeständigen **faserförmigen Gestalt**
z. B. Carbon Nanotubes (CNT)
3. **Granuläre biobeständige feine oder ultrafeine Partikel (GBS)**
z.B. Industrieruß, Titandioxid, Aluminiumoxid, Zirkonoxid
4. **Lösliche Nanomaterialien** ohne Anzeichen einer signifikanten Toxizität
z.B. amorphe Kieselsäure

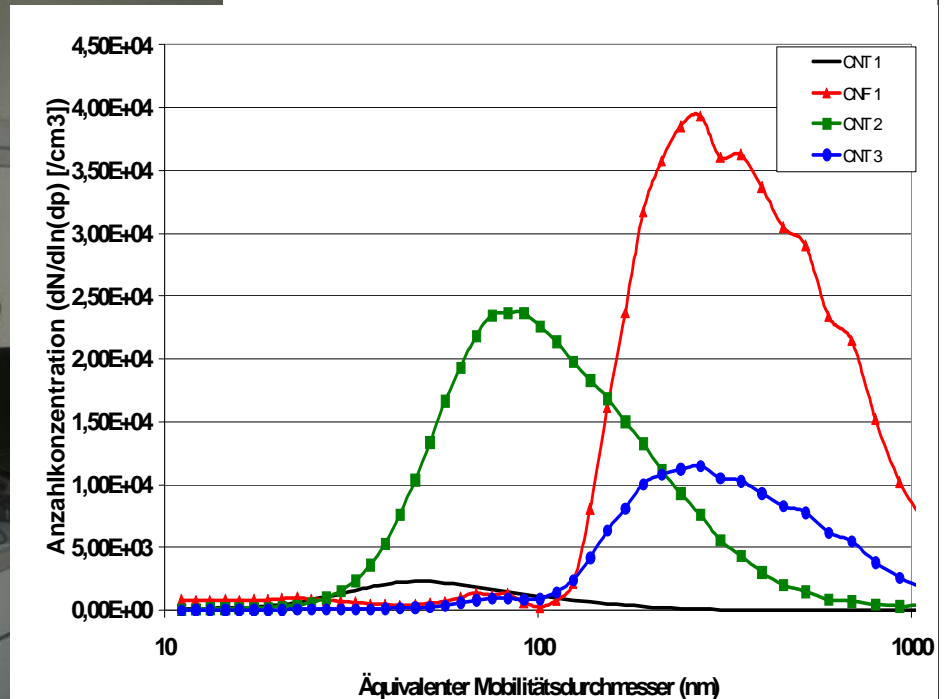
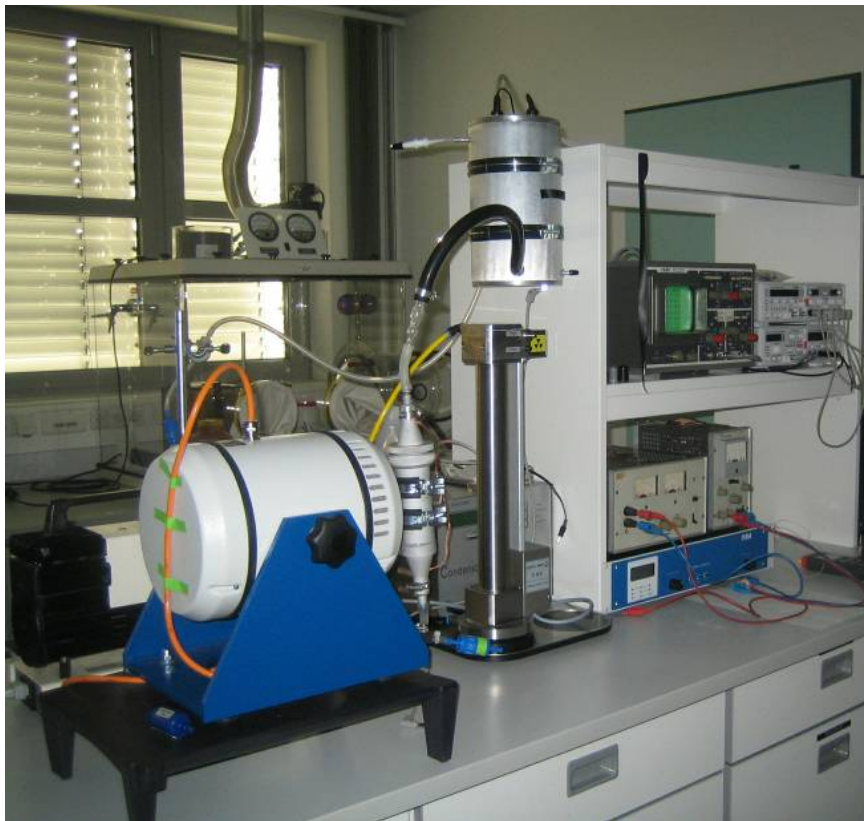
Morphologische Charakterisierung: Bilder sagen mehr ...

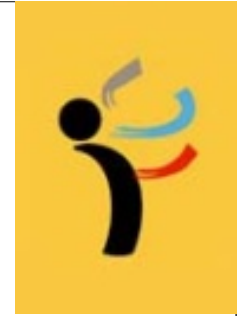


S. Plitzko, E. Gierke, N. Dziurawitz, D. Broßell, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 70 (2010), 1/2, 31 - 35

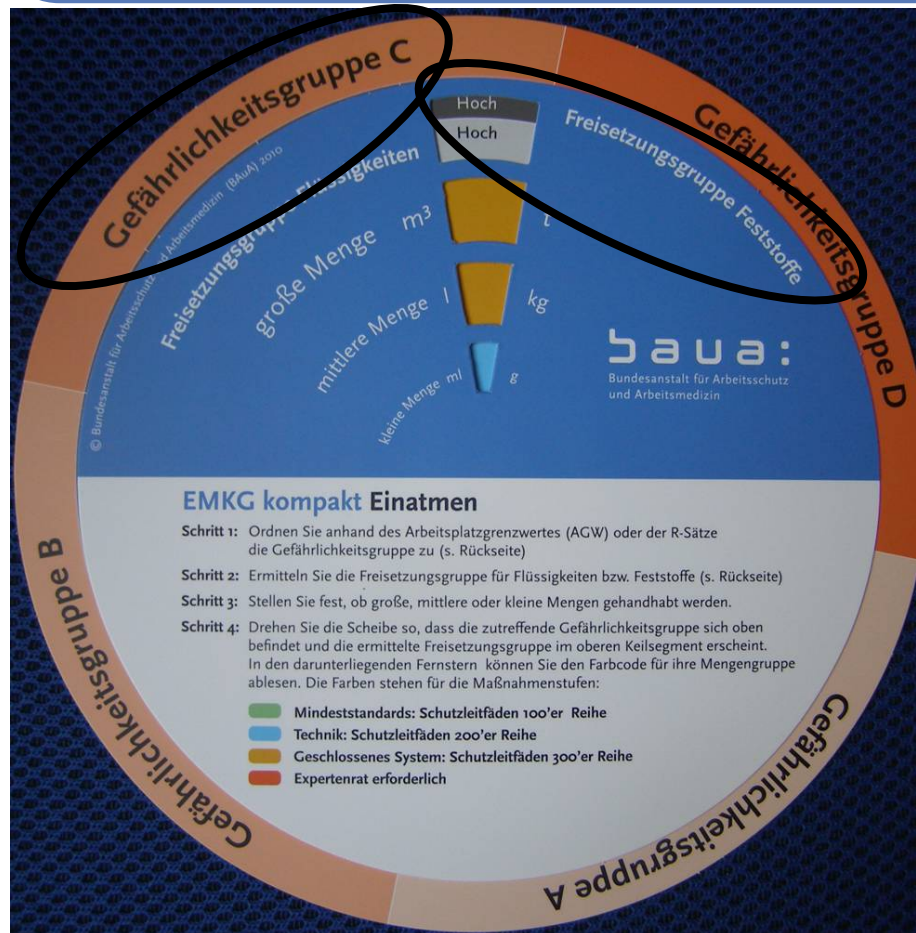
Das BAuA Shaker-Verfahren

Prüfstandstests zur morphologischen Charakterisierung und Beurteilung des Staubungsverhaltens von Nanomaterialien





Control Banding: EMKG - Taschenscheibe hilft auch bei Nanomaterialien



neues Nanomaterial mit unbekanntem Gefährdungseigenschaften

➔ Gefährlichkeitsgruppe: **C**

stark staubend

➔ Freisetzungsguppe: **Hoch**

Maßnahmen für Tätigkeit in Schutzleitfaden-Reihe

g - Maßstab: Absaugung
kg - Maßstab: geschl. System
t - Maßstab: geschl. System

www.baua.de/emkg

Schlussfolgerungen

Europäische und nationale Vorschriften zur Chemikaliensicherheit gewährleisten eine **Basissicherheit und -information** für Nanomaterialien.

Nano-Materialien können **unterschiedliche Gefährdungspotenziale** aufweisen. Es gibt **eine große Vielfalt** und Streubreite von Wirkung und Freisetzungsvermögen. **"Nanoskalig" kann nicht mit "gefährlich" gleichgesetzt werden.** Es lassen sich **risikobezogene Gruppen** identifizieren.

Risiken durch **Partikeleigenschaften (Fasern, GBS)** sind in den Regulationen berücksichtigt, aber die Identifizierung ist oftmals lückenhaft. Eine **morphologische Charakterisierung** bei Materialien, die Staub freisetzen können (nicht nur Nano), ist für das Risikomanagement von zentraler Bedeutung.

Für den Arbeitsschutz bieten das **Vorsorgeprinzip** und die „klassischen“ **Staubschutzmaßnahmen** eine gute Basis. **Control Banding** hilft KMU.

Es bedarf einer **stetigen Anstrengung** von Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft, mit der Entwicklung neuer Technologien **Schritt zu halten**, Wissenslücken über Risiken für Mensch und Umwelt zu schließen und das **Sicherheitshandeln anzupassen.**