

Risiken bei Produktion und Anwendung von Nanotechnologien



EKAS Arbeitstagung,
Biel,
10. November 2016

Suva
Bereich Chemie
Christoph Bosshard

Ausgangslage



- ◆ "Nano": Strukturen im Bereich 1 – 100 nm
- ◆ Handhabung mittels Nanotechnologien
- ◆ Hohe spez. Oberfläche → interessante Eigenschaften
- ◆ Gesundheitliche Wirkung:
 - Durchdringung biologischer Barrieren möglich
 - Beobachtete Wirkung nicht masseproportional
 - Hauptaufnahmeweg: Einatmen von Partikeln

Keine pauschale Beurteilung aufgrund "Nano"-Status möglich!

Expositionen an Arbeitsplätzen



f(Definition "Nano")!

◆ Schwerpunkte

- Mengen: Konventionelle "Nano's" (amorphe Kieselsäure, Pigmente, mineralische Füllstoffe,)
- Exponierte: Ultrafeine Partikel (Dieselruss, Rauche)
arbeitshygienischer Worst-case: bestimmte Schweissverfahren

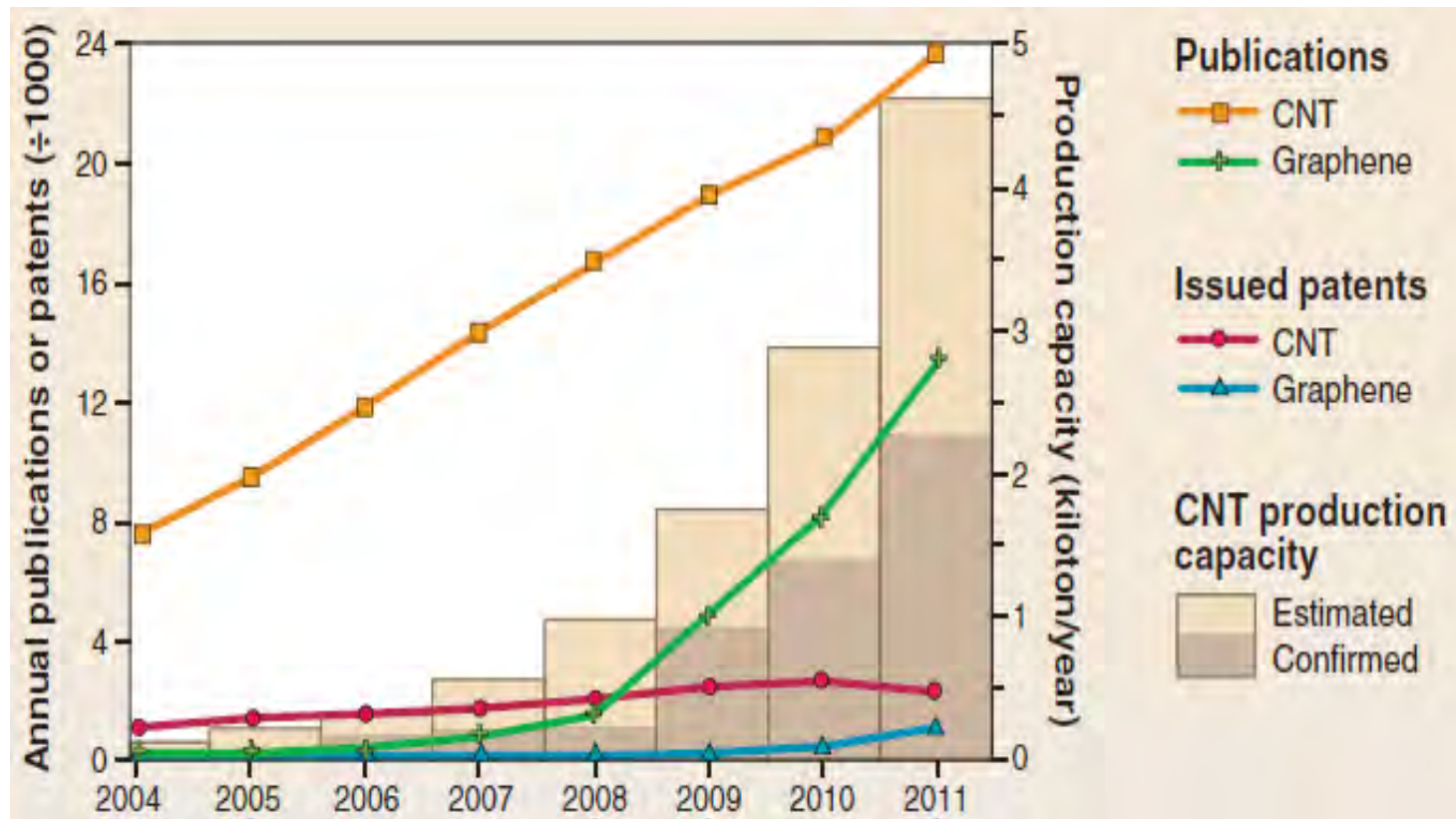
◆ "Neue" Nanomaterialien

- Wenige Exponierte, hauptsächlich Forschung
- Carbon Nanotubes: Situation eher unklar

Expositionen an Arbeitsplätzen



f(Definition "Nano")!

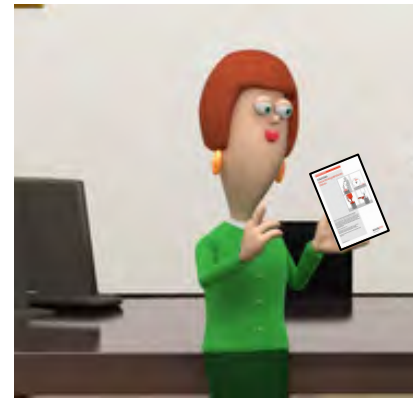


Regelungen Arbeitshygiene



- ◆ Bestehende Vorgaben beinhalten auch Nanomaterialien (Art. 44 VUV)
- ◆ Einzelne massebasierte Arbeitsplatzgrenzwerte auch für nanoskalige Form anwendbar
- ◆ Richtwert für Carbon Nanotubes
- ◆ Vorsorgeprinzip bei Substanzen unbekannter Wirkung
- ◆ CH: Meldepflicht für Inverkehrbringung Nanomaterialien (ChemV)

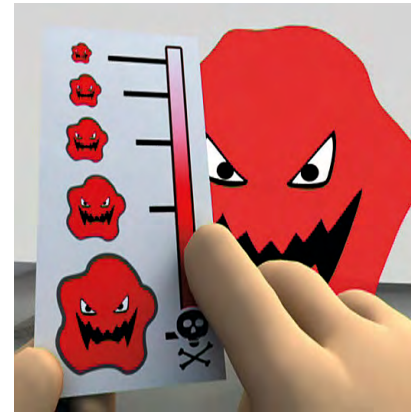
Schutzkonzept



- ◆ STOP Massnahmen analog Schutz vor gesundheitsgefährdenden (Fein-)Stäuben
 - S: Vermeiden Anwendungen mit Aerosolentwicklung
 - T: Geschlossene Systeme, Lüftungsmassnahmen
 - O: Staubarme Arbeitstechniken
 - P: Zusätzlicher Atemschutz Typ P

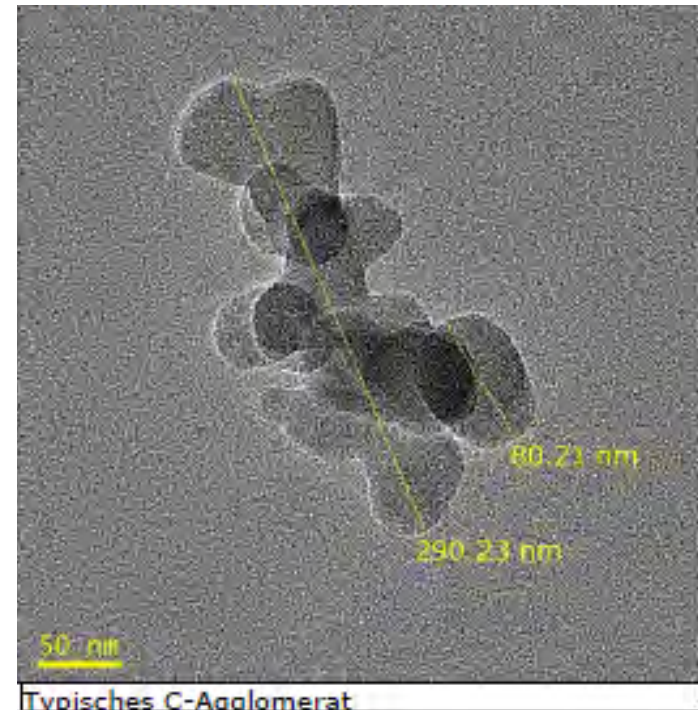
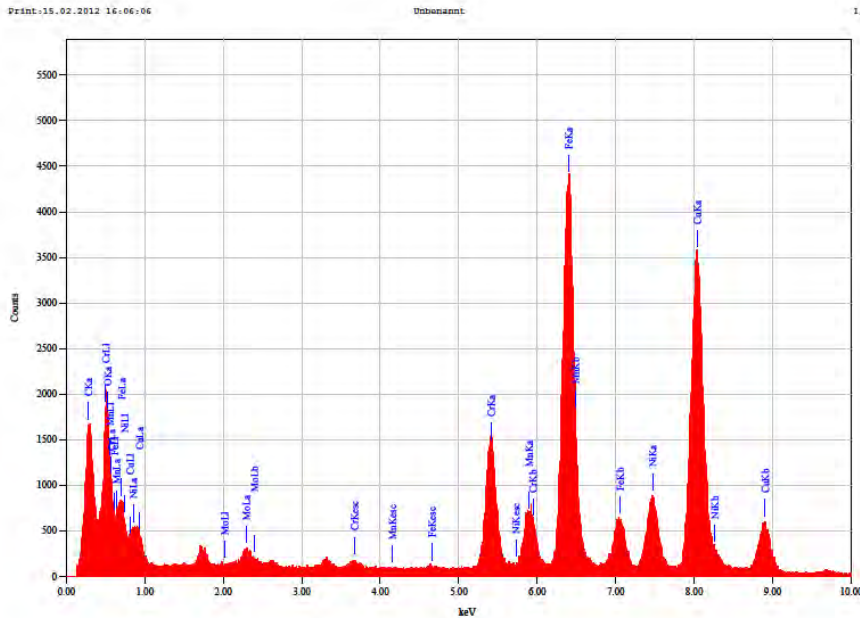


Messtechnische Überprüfung



◆ Breite Palette an Messverfahren verfügbar

- Anzahlkonzentrationen & Grössen, auch auf Person
- Einzelpartikelanalytik via TEM: Morphologie, Zusammensetzung, Kristallinität



Bisherige Erfahrungen



- ◆ Feinstaub Massnahmen wirksam, auch Atemschutzmasken
- ◆ Verhalten ähnlich Feinstaub
- ◆ Für "mechanische" Nanofreisetzung in der Regel erheblicher Energieeintrag notwendig
- ◆ Hintergrundbelastungen
- ◆ Fehlende Grenzwerte ↔ sensitive Messverfahren
Wann ist's genug?

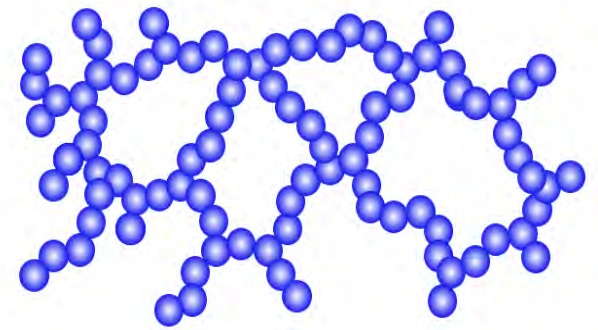
Wann ist's genug?

- ◆ Schweißen von Aluminiumlegierung im TIG-Verfahren
- ◆ Personenbezogene Messung: 0.87 mg/m^3 Rauch
- ◆ Konventionelle Beurteilung: MAK-Wert Aluminiumoxid-Rauch → ca. 1/3 MAK 
- ◆ "Nano"-Beurteilung: 2.5 Billionen Teilchen/ m^3 , geometrisches Mittel 44 nm   



Nanomaterial?

Erfahrungen Aerogel



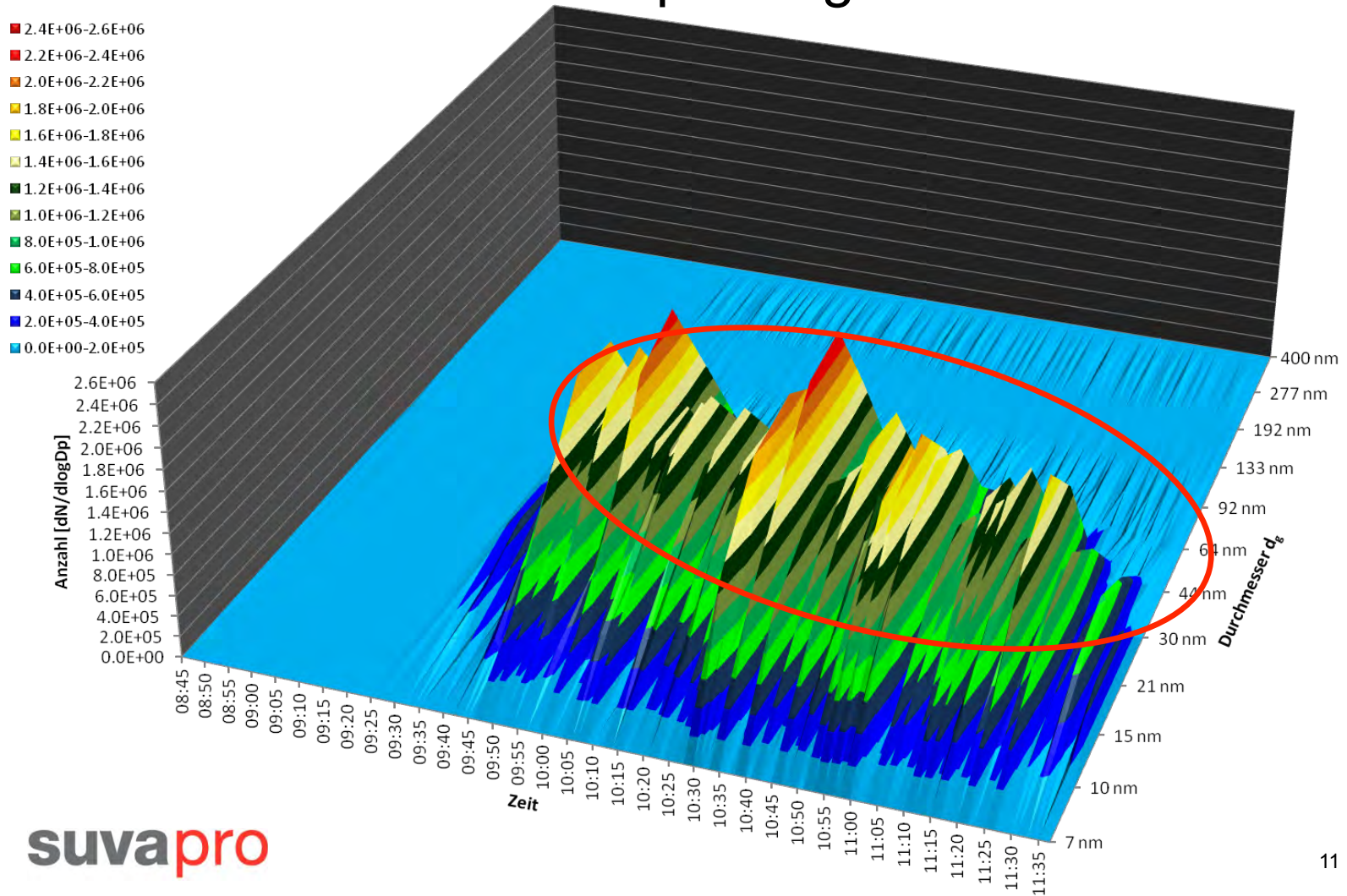
- ◆ Flexible Hochleistungsisolation (Baumaterial)
- ◆ Staubentwicklung beim Verarbeiten festgestellt
- ◆ Messtechnische Überprüfung
- ◆ Treffen zusätzlicher (Staub-)Schutzmassnahmen

Nach gängiger Definition kein Nanomaterial!

Nanomaterial?

Erfahrungen Aerogel

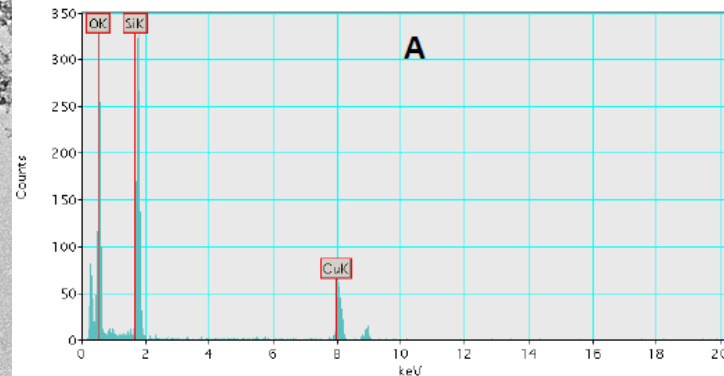
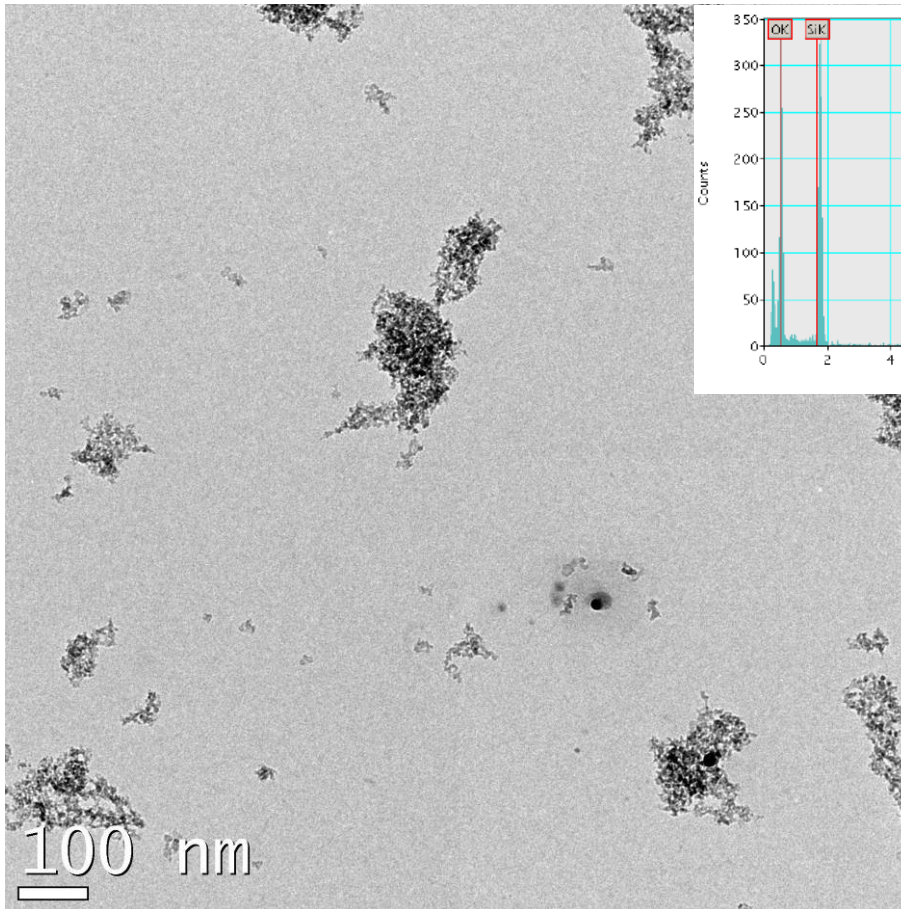
◆ Messtechnische Überprüfung



Nanomaterial?

Erfahrungen Aerogel

◆ Messtechnische Überprüfung



Nanomaterial?

Erfahrungen Aerogel

933.0

Bundesgesetz über Bauprodukte (Bauproduktengesetz, BauPG)

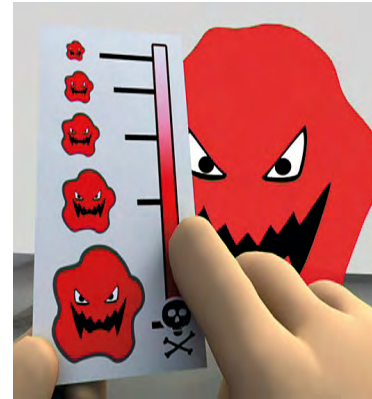
vom 21. März 2014 (Stand am 1. Oktober 2014)

*Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft,
gestützt auf die Artikel 95, 97 und 101 der Bundesverfassung¹,
nach Einsicht in die Botschaft des Bundesrates vom 4. September 2013²,
beschliesst:*

Art. 4 Allgemeines Sicherheitsgebot

¹ Bauprodukte dürfen nur in Verkehr gebracht oder auf dem Markt bereitgestellt werden, wenn sie im Sinne des Artikels 3 Absatz 1 PrSG⁴ sicher sind und daher bei normaler oder bei vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung die Sicherheit und die Gesundheit der Verwenderinnen und Verwender oder Dritter nicht oder nur geringfügig gefährden.

Fazit Arbeitshygiene



- ◆ Definitionen offen anwenden
- ◆ Beurteilungsgrundlagen unverändert lückenhaft
- ◆ Feinstaubmassnahmen konsequent einsetzen
- ◆ Beurteilung im Einzelfall und auf "vernünftiger" Basis
- ◆ Besonderes Augenmerk bei neuen und/oder bekannt problematischen Strukturen (z.B. Fasern) → Vorsorgeprinzip!
- ◆ Gesetzliche Regelungen –auch zu Massenwaren– sind nur so gut wie ihre Umsetzung

Fragen?