

## Forum Zukunft Nano

# Neue Produkte eröffnen neue Märkte

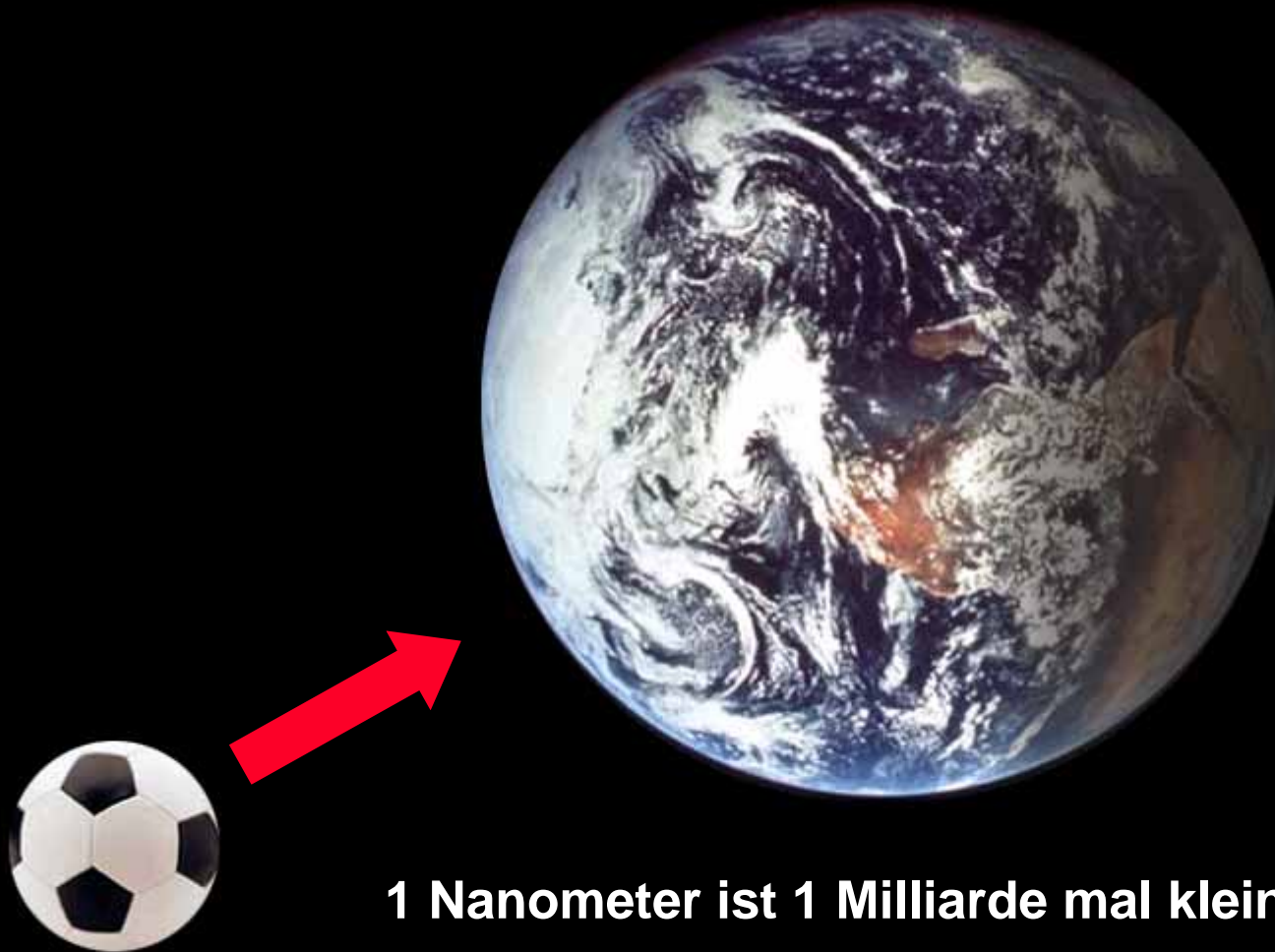
Bedeutung der Nanotechnologie für die chemische Industrie

Dr. Rudolf Staudigl

Vorsitzender des VCI-Landesverbandes Bayern,  
Mitglied des Vorstandes der Wacker Chemie AG

München, 12. Oktober 2007

## Wie klein ist winzig?



**1 Nanometer ist 1 Milliarde mal kleiner als 1 Meter –  
und ein Fußball 1 Milliarde mal kleiner als die Erde.**

Die Natur macht es vor



Gecko:  
kopfüber von  
der Decke

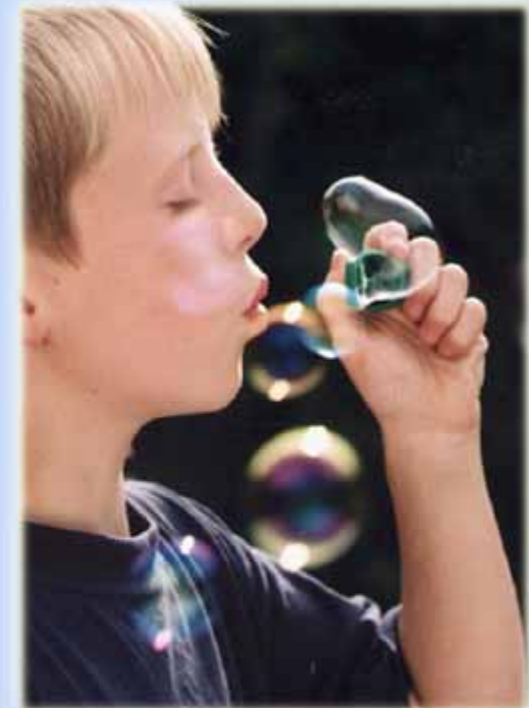


Schmetterling:  
Farbe ohne Farbstoff

Perlmutter:  
leicht, fest und  
korrosionsresistent



Nano ist  
Naturwissenschaft!

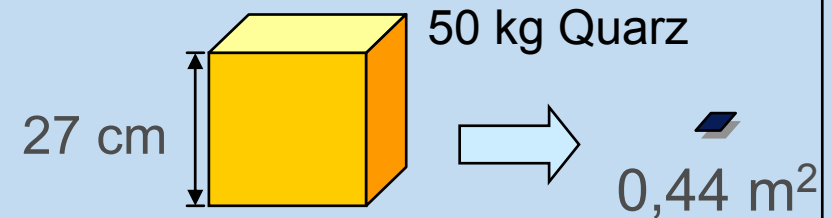


## Was ist das Besondere an Nanomaterialien?

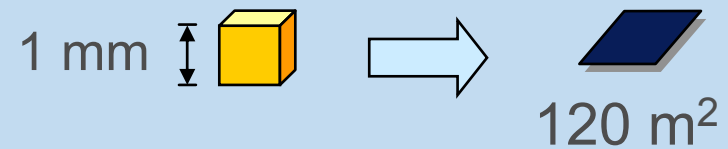
### Eigenschaften ändern sich:

- mechanische
- elektrische und magnetische
- optische
- chemische
- biologische

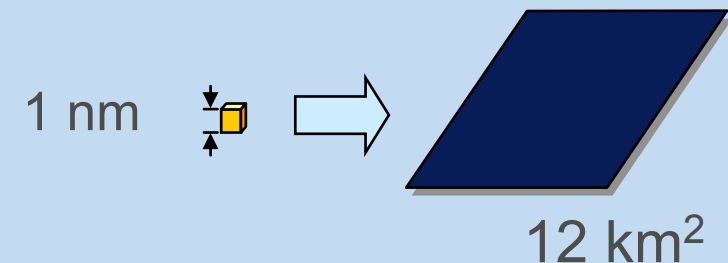
### Oberflächen ändern sich:



immer noch 50 kg Quarz



immer noch 50 kg Quarz



### Kommunikation



Materialien für

- Flexible und energiesparende Displays
- Informationsspeicher
- Supraleiter
- Halbleiter
- Leichte/stabilere Gehäuse
- Lichtempfindliche Filmschichten



### Energie



Materialien für

- Brennstoffzellen/  
Batterien
- Photovoltaik
- Wärmedämmung
- Leuchtdioden/OLEDs
- Gasspeicherung
- Windmühlenflügel

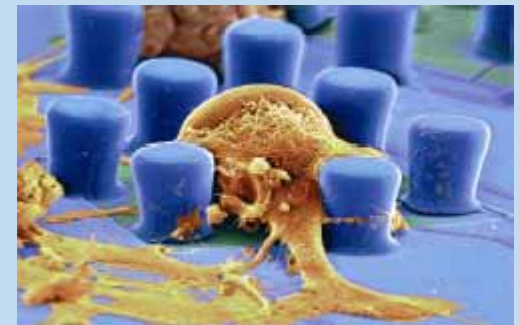


### Lebensqualität



Materialien für

- Medizin/Diagnostik
- Zielgerichtete Wirkstoffe
- Kosmetik
- Antireflex und kratzfeste Brillengläser
- Selbstreinigende Anstriche
- Funktionale Lacke



## OLED-Technologie: Lichtquelle der Zukunft

**2006  
2007**



Kleine Displays

**2008**



Mittlere und großformatige Displays (z.B. TV und Laptop)

**2010**



Beleuchtung

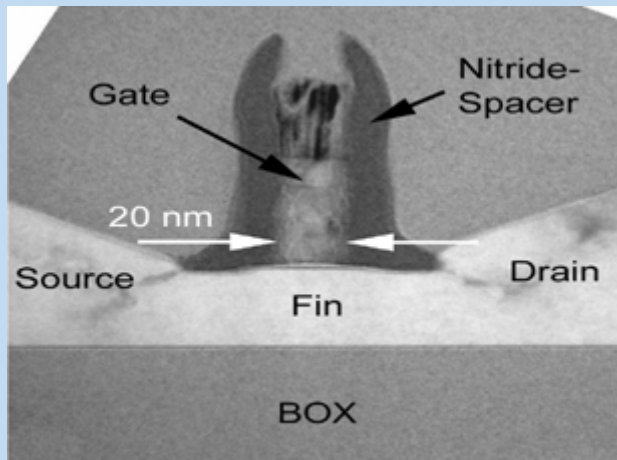
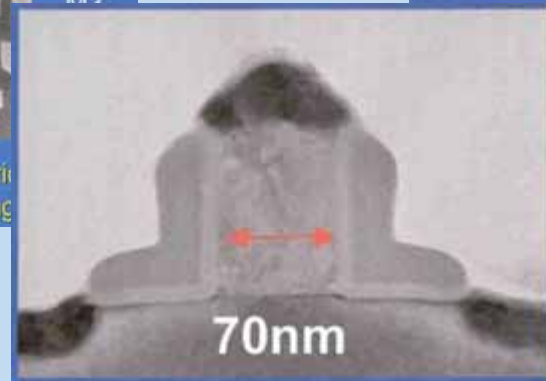
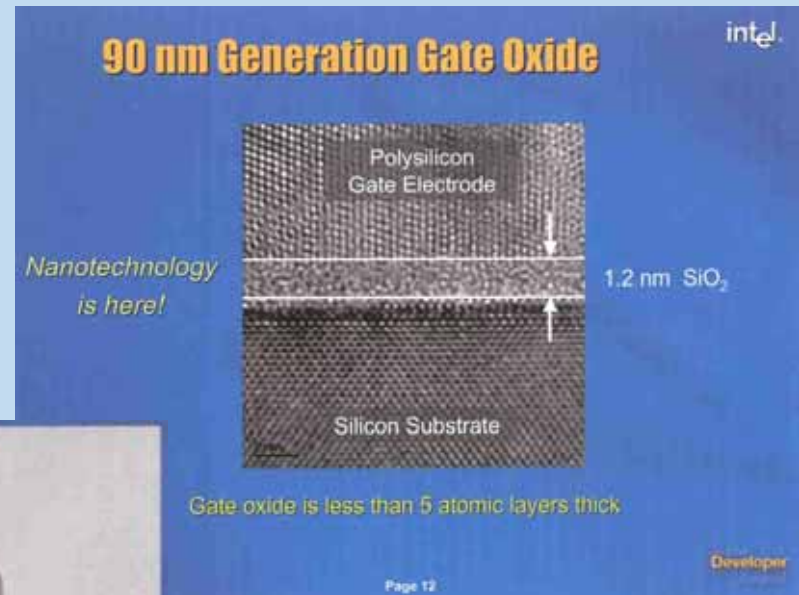
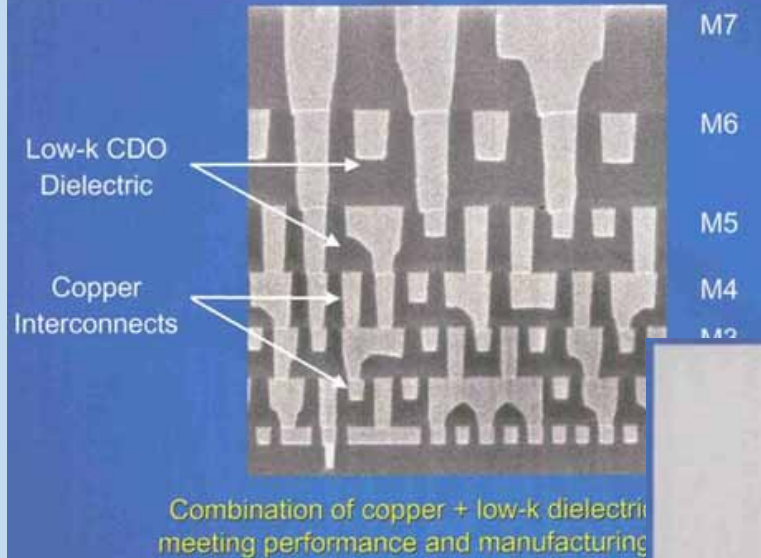
**2012**



Flexible Displays

Ohne Nanomaterialien keine Computer, Digicams, Handys..

## 90 nm Generation Interconnects



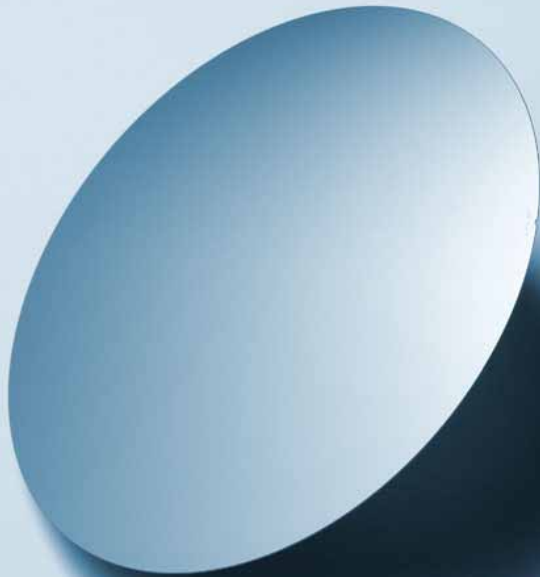
Quelle: Intel

## Einsatz in der Elektronikindustrie

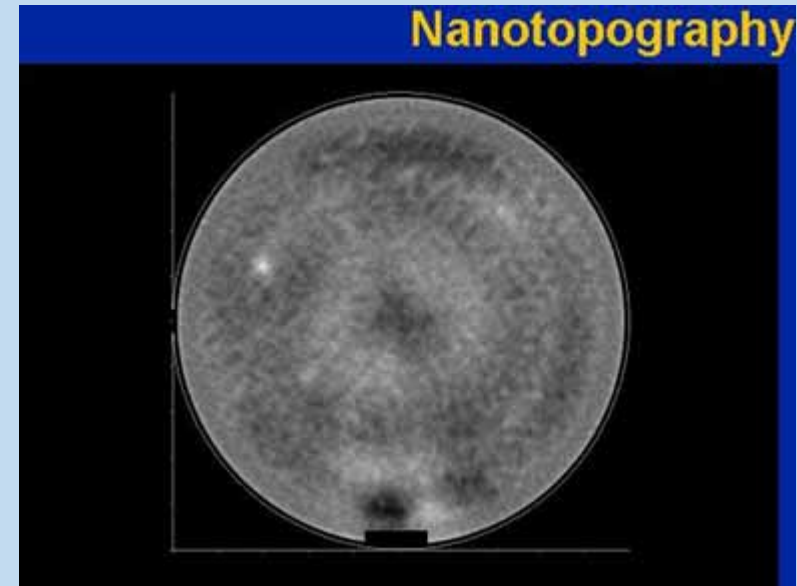
- Integrierte Schaltkreise werden immer kleiner
- Lithographiemasken mit Nanostrukturen



Die Mikroelektronik ist seit 1999 Nanoelektronik



Quelle: Wacker

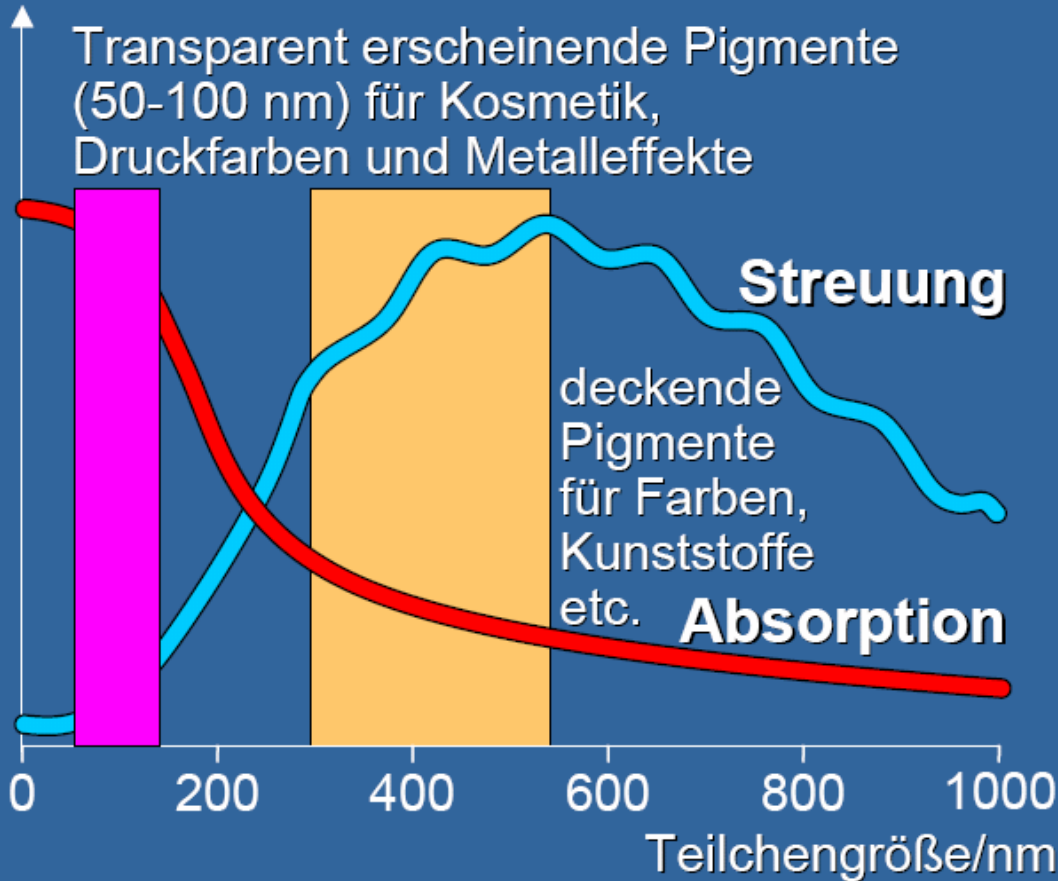


Quelle: Intel

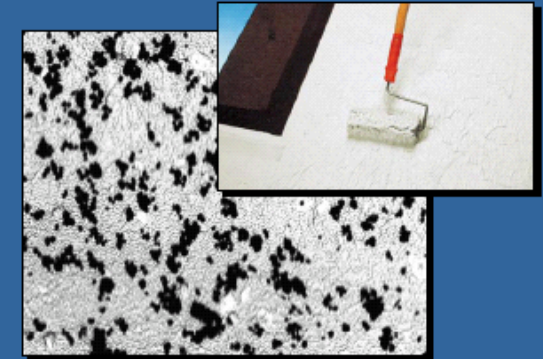
## Halbleitersilizium

- ⇒ Dimension, Perfektion und Reinheit  
“sind Nanotechnologie und Ergebnis  
der Chemie”

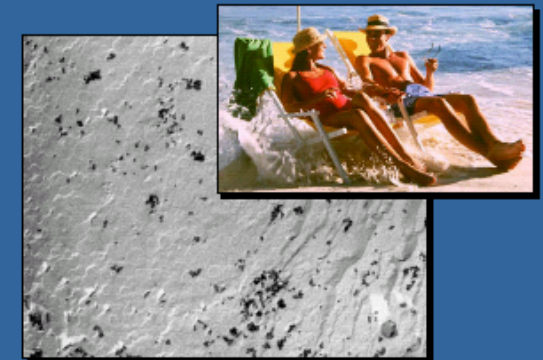
optischer Effekt



### Titandioxid in Wandfarbe



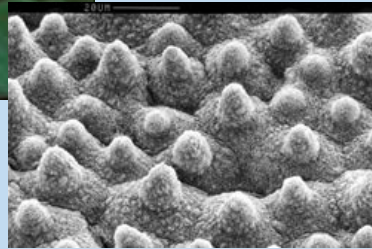
### in Sonnencreme



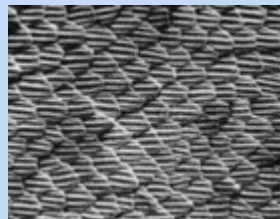
## Nanostrukturierte Oberflächen: Nichts bleibt haften



Quelle: Uni Bonn

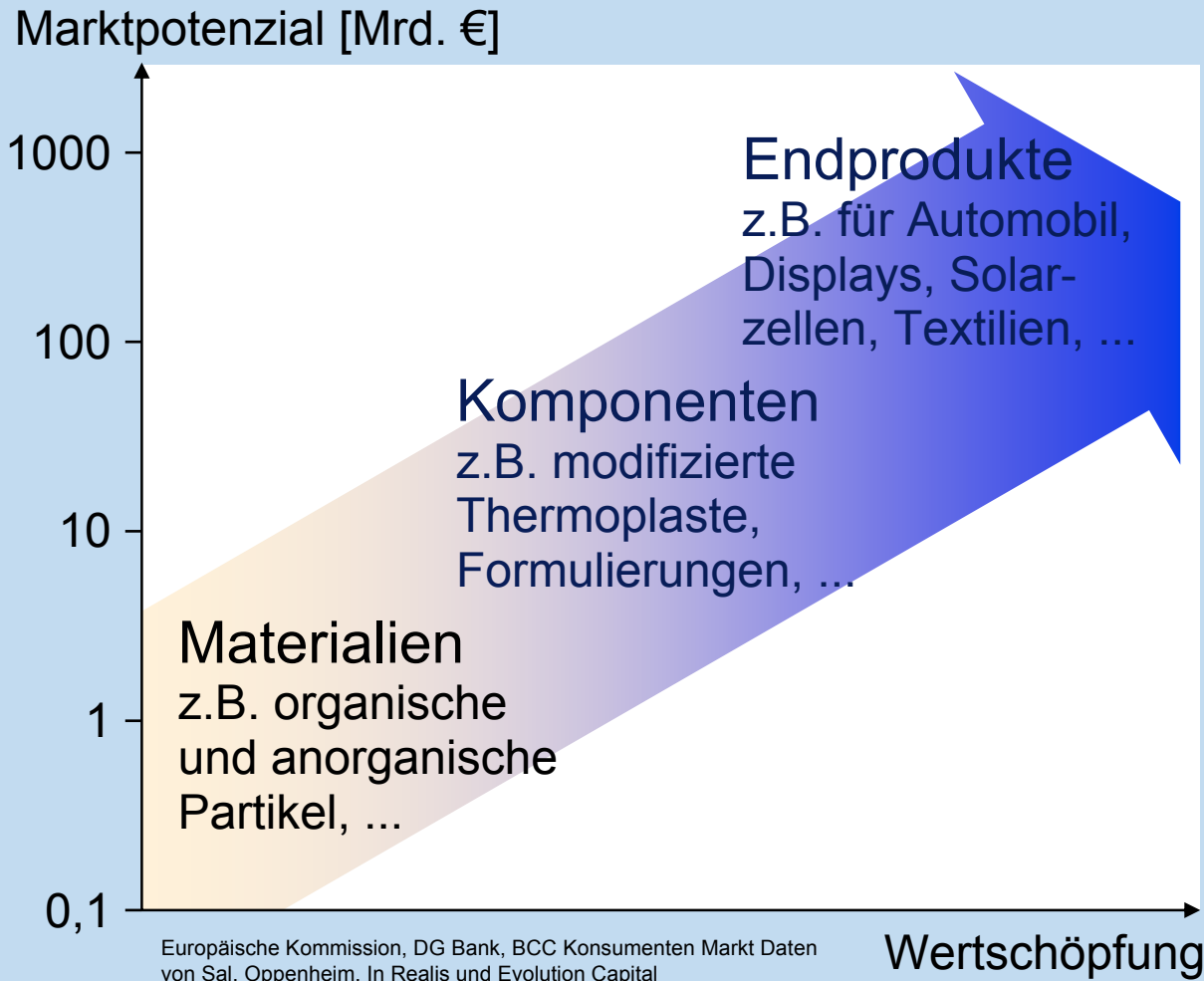


Quelle: Degussa



Quelle: BLOKON





- ➔ Wachstum von mehr als 10 % pro Jahr
- ➔ Endkundenmarkt 2015 ca. 750 Mrd. €
- ➔ Breite Anwendung der Technologie
- ➔ Chemie spielt Schlüsselrolle auf Materialien- und Komponenten-Ebene

### ▪ **Exzellente Forschung als Basis**

- Platz 3 bei Patentanmeldungen, nach USA und Japan
- Platz 4 bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen

### ▪ **Umsetzung in erfolgreiche Prozesse und Produkte**

- 550 Unternehmen → 200 nach 1995 gegründet
- 50.000 Arbeitsplätze hängen von Nanotechnologie ab  
→ mit steigender Tendenz
- Weltweit führende Abnehmerbranchen sind in Deutschland „zu Hause“: Automobil-, Elektroindustrie, Maschinenbau, Beleuchtungs-, Solartechnik

### ▪ **Gemeinsame Forschungsprojekte**

von Wirtschaft und Wissenschaft zur Exposition und zur Toxikologie

- „NanoCare“: biologische Effekte
- „NanoDerm“: Hauteffekte
- „NanoSafe“: Arbeitsplatz
- „Tracer“: Produktbearbeitung

### ▪ **Best-practice-Leitfaden zum Arbeitsschutz**

mit Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

### ▪ **Intensiver Dialog zu Testmethoden und zur Gefährdungsbeurteilung**

- mit deutschen Ministerien und Behörden („Nano-Dialog“)
- mit der EU-Kommission und europäischen Behörden
- mit der OECD

⇒ Chancen nutzen UND Sicherheit gewährleisten

- **Politik, Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam gefordert**
  - Dialog über Anwendungsmöglichkeiten und Vermeidung von Risiken
  
- **Aufgeschlossenes Umfeld als Chance begreifen**
  
- **Vorteile für alle schaffen**
  - Forschung: gezielte Förderung von Wissenschaftlern und Netzwerken
  - Industrie: Zukunftsprodukte in Deutschland erfinden, entwickeln und herstellen
    - Arbeitsplätze sichern und neue schaffen
  - Verbraucher: Produkte mit hohem Nutzen und hoher Sicherheit

Anlage

Anlage



- **Die Gesetze zum Schutz von Mensch und Umwelt – wie z. B. das Chemikalienrecht, das Arzneimittelrecht und das Kosmetikrecht – gelten auch für Nanomaterialien**
- **REACH schreibt oberhalb bestimmter Mengen oder Konzentrationen eines chemischen Stoffes zahlreiche konkrete Untersuchungen vor:**
  - physikalisch-chemische Daten, Tox-Daten, Sensibilisierung, Bio-Akkumulierung, Mutagenität und vieles mehr
- **Auch unterhalb der Mengen- oder Konzentrationsschwellen von REACH ist kein rechtsfreier Raum:**
  - Hier gilt z. B. die Gefahrstoffverordnung, das Produktsicherheitsgesetz und das Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz – und zwar unabhängig von der hergestellten/vermarkteten Menge
- **Vorschlag des VCI für einen Kerndatensatz für Nanomaterialien**
  - Wird zur Zeit in internationalen Gremien diskutiert

