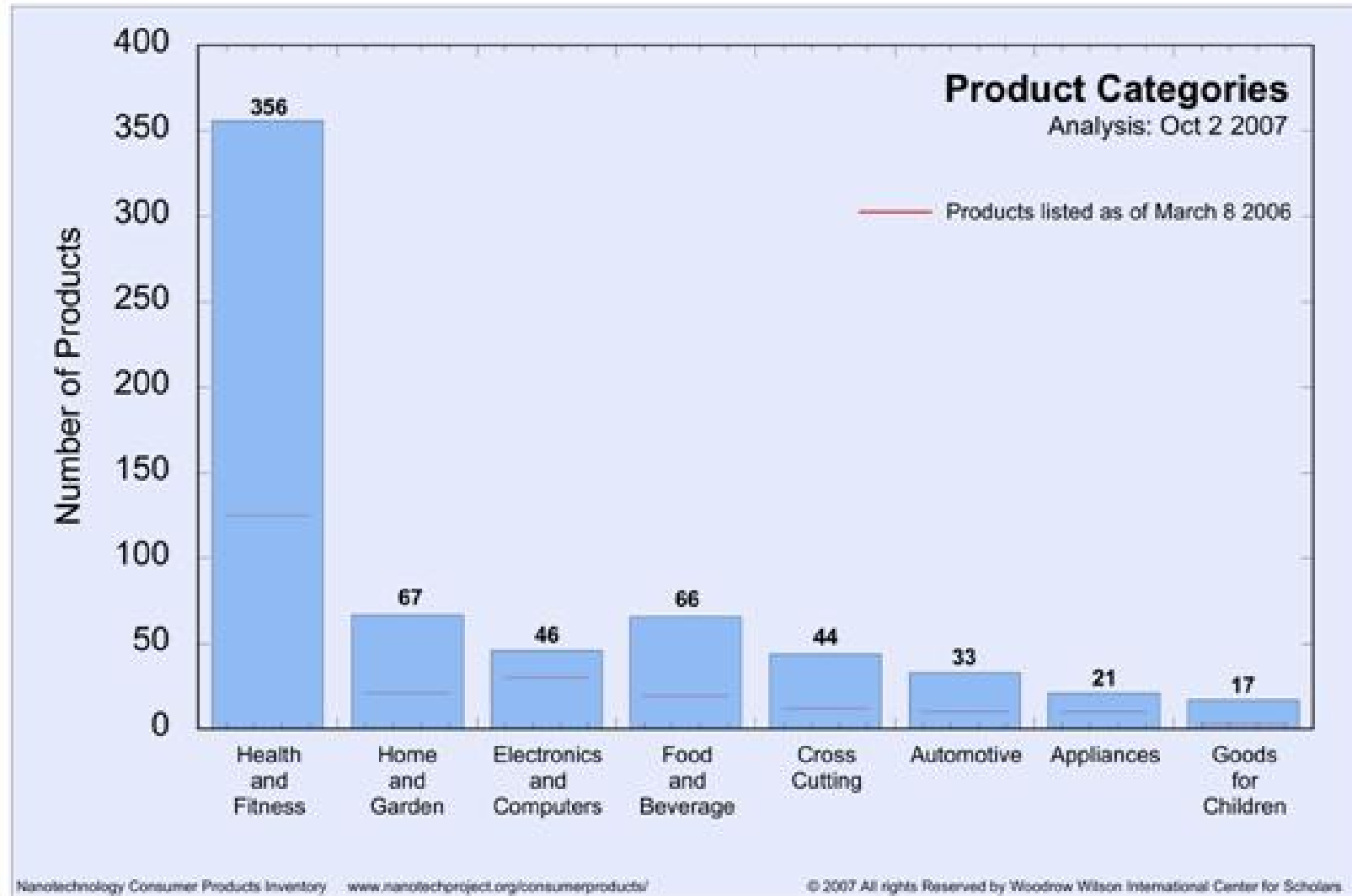


Delphi-Befragung zu Nanotechnologien

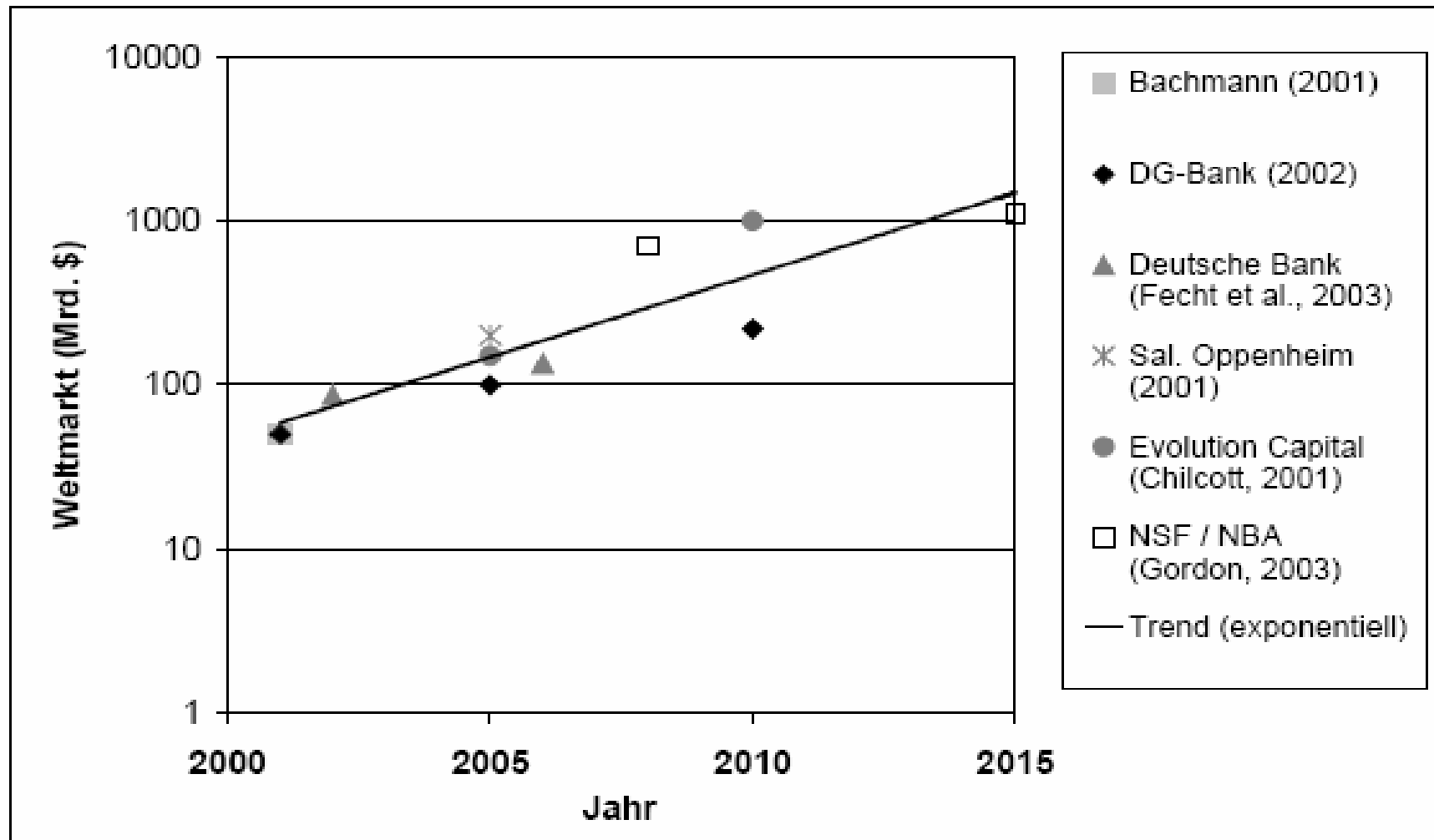
Eine Möglichkeit zur Risikofrüherkennung

Dr. René Zimmer

Kategorien für Nanoprodukte



Weltmarktvolumen für Nanoprodukte



(VDI-TZ 2004)

Experten-Delphibefragung

Ziele:

- Identifizierung potenzieller Risiken für den Verbraucher
- Abschätzung von Exposition und Gefährdungspotenzial
- Entwicklung von Handlungsstrategien zur Risikovermeidung bzw. Risikominimierung

Kooperationspartner:

- Universität Stuttgart

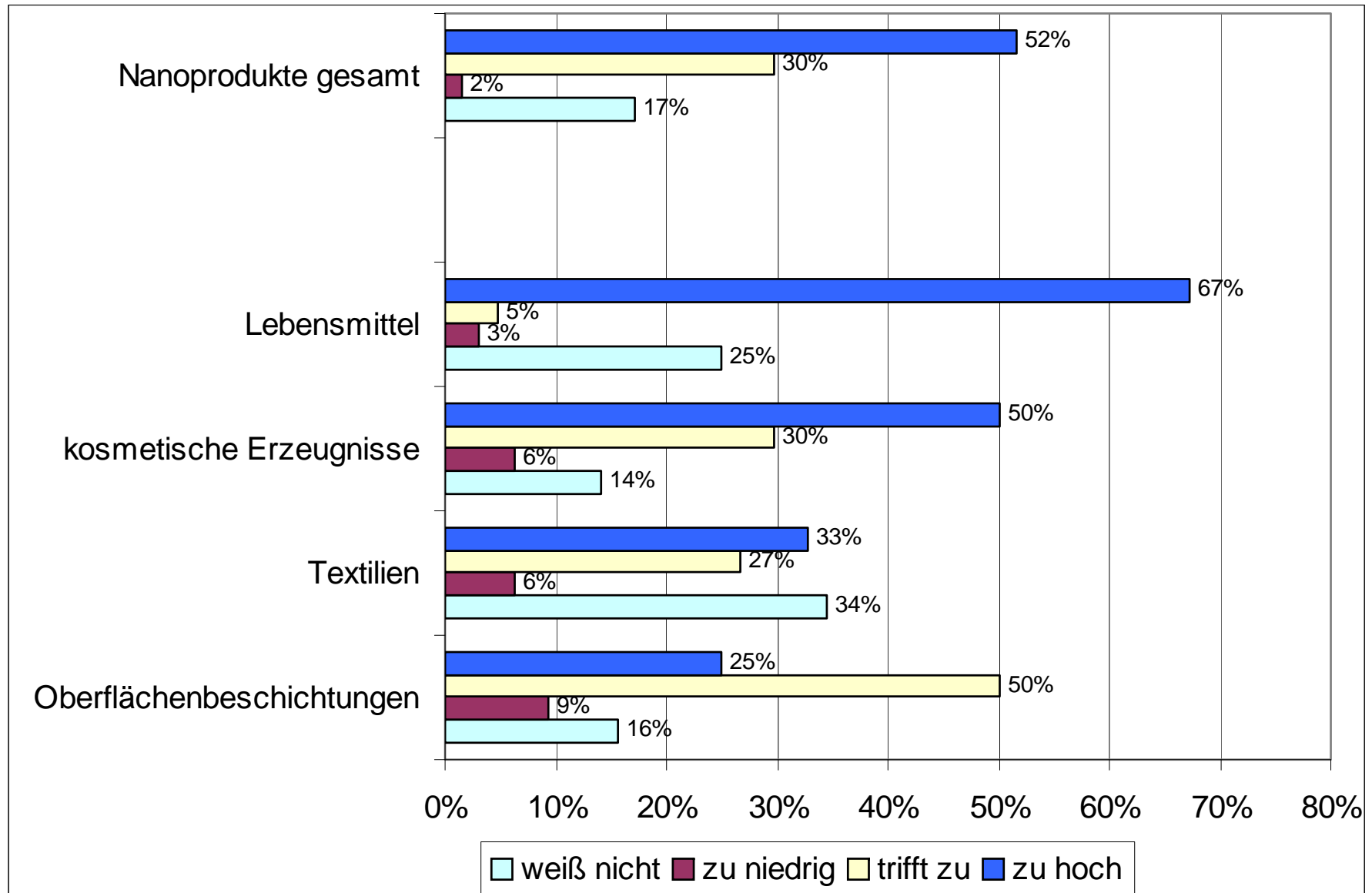
Methodik:

- BfR-Expertengespräch „Nanotechnologie, ihre Produkte und Risiken für den Verbraucher“
- Delphi-Befragung mit 100 Experten in zwei Runden
- abschließender Expertenworkshop

Zeit:

- Juni - Oktober 2006

„Jährlich wächst der Umsatz mit Nanoprodukten um 70%“



Toxizität von Nanomaterialien

| | in einem Aerosol | natürlich aggregiert | gecoatet | in flüssigem Medium | in einer Matrix |
|--|---------------------|-------------------------|----------|------------------------|--------------------|
| Kieselsäure | 28 | 4 | 9 | 8 | 1 |
| Titandioxid | 29 | 5 | 10 | 12 | 2 |
| Zinkoxid | 28 | 8 | 8 | 14 | 3 |
| Chrom(III)-oxid | 29 | 11 | 12 | 15 | 4 |
| Nickeloxid | 30 | 14 | 13 | 17 | 7 |
| Aluminiumoxid | 25 | 4 | 7 | 9 | 3 |
| Eisenoxid | 26 | 4 | 7 | 10 | 3 |
| Silikate | 23 | 8 | 6 | 6 | 2 |
| Anorganische Farbpigmente | 28 | 7 | 5 | 11 | 3 |
| Organische Farbpigmente | 25 | 6 | 5 | 11 | 3 |
| Carbonnanotubes | 31 | 13 | 7 | 15 | 4 |
| Fullerene | 26 | 7 | 8 | 18 | 2 |
| Polymere | 18 | 4 | 4 | 8 | 3 |
| Nanokomposite | 17 | 3 | 4 | 5 | 1 |
| Silber | 21 | 10 | 7 | 11 | 4 |
| Vitamine | 8 | 4 | 3 | 6 | 1 |
| Abbaubare Materialien: Lipidverbindungen, Biopolymere | 9 | 4 | 6 | 2 | 5 |
| Nanotone / Schichtsilikate | 16 | 5 | 4 | 6 | 3 |

Experten-Bewertungen im Bereich Lebensmittel

| Bewerteter Produkttyp Food | Bewertung |
|---|------------------------------|
| Enkapsulierte Vitamine | Kein toxisches Potenzial |
| Carbonnanotube Membranen | Kein toxisches Potenzial |
| Siliziumdioxid als Rieselhilfe | Kein toxisches Potenzial |
| Titandioxid zur Beschichtung | Kein toxisches Potenzial |
| Siliziumdioxid als Verdickungsmittel | Kein toxisches Potenzial |
| Nanoskalige Mizellen für Antioxidanz-Mittel | Kein toxisches Potenzial |
| Silber zum Steigern der Abwehrkräfte | Geringes toxisches Potenzial |

Experten-Bewertungen im Bereich Kosmetik

| Bewerteter Produkttyp Kosmetik | Bewertung |
|--|-------------------------------|
| Hydroxylapatit-Nanopartikel in Zahnpasta | Kein toxisches Potenzial |
| Zinkoxid und Titandioxid in Kontaktlinsen | Kein toxisches Potenzial |
| Zinkoxid-Dispersionen als UV-Schutz | Kein toxisches Potenzial |
| Nano-Emulsion (Avocado/ Jojobaöl) in Haarkuren | Kein toxisches Potenzial |
| TiO ₂ in Sonnencremes, | Geringes toxisches Potenzial |
| Silber-Nanopartikel in Seifen | Geringes toxisches Potenzial |
| C-60 Fullerene in Anti-Aging Kosmetik | Mittleres toxisches Potenzial |

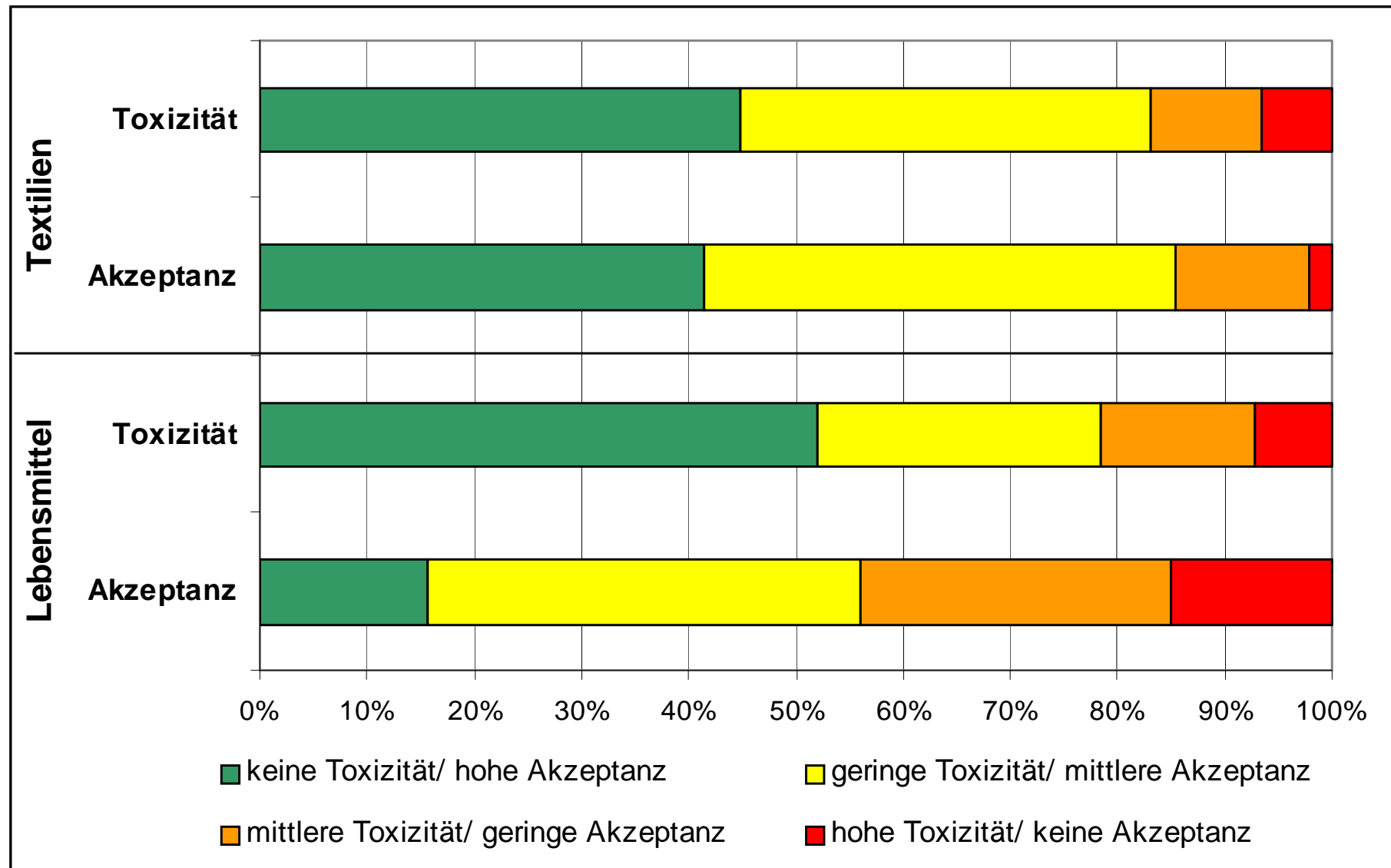
Experten-Bewertungen im Bereich Textilien

| Bewerteter Produkttyp Textilien | Bewertung |
|---|------------------------------|
| Titandioxid-Beschichtung als Sonnenschutz für Textilien | Kein toxisches Potenzial |
| In Fasern eingebettetes Nano-Silber mit Geruch hemmender Wirkung | Kein toxisches Potenzial |
| Nanocontainer mit Duft- oder Wirkstoffen | Kein toxisches Potenzial |
| Schichtsilikate und Nanotone als Flammschutz | Kein toxisches Potenzial |
| Schmutz abweisende Oberflächen mit Siliziumdioxid | Kein toxisches Potenzial |
| Halamide in antimikrobiellen Ausrüstungen | Geringes toxisches Potenzial |
| Carbonnanotubes für leitfähige Gewebe | Geringes toxisches Potenzial |
| Metallpartikel (Ag, Al, TiO ₂) als Antistatikausrüstung | Geringes toxisches Potenzial |

Experten-Bewertungen im Bereich Oberflächen

| Bewerteter Produkttyp Oberflächen | Bewertung |
|--|------------------------------|
| Aluminium Schichtsilikate oder Polymere in Lebensmittelverpackungen | Kein toxisches Potenzial |
| Titandioxid als UV-Schutz in Lebensmittelverpackungen | Kein toxisches Potenzial |
| Silizium-Nanopartikel zur Detektion von Bakterien | Kein toxisches Potenzial |
| SiO ₂ Beschichtungen von Druckerpapieren | Kein toxisches Potenzial |
| Antimon-Zinn-Oxid für antistatische Oberflächen | Kein toxisches Potenzial |
| Aluminium (Al ₂ O ₃) für kratzfeste Holzpflege-Produkte | Kein toxisches Potenzial |
| Calciumcarbonat (CaCO ₃) als Füllstoff für Papier | Kein toxisches Potenzial |
| Silberpartikel in Wandfarben zur Schimmelbekämpfung | Geringes toxisches Potenzial |

Bewertung von Toxizität und Akzeptanz



Dankeschön an:

- alle beteiligten Delphi-Experten
- Dr. Antje Grobe, Alexander Jäger, Milena Riede, Viola Schetula, Michael Veller (Universität Stuttgart)
- BfR-Projektgruppe Nanotechnologie
- Dr. PD Gaby-Fleur Böl, Peter Boczek, Christiane Eichler, Dr. Astrid Epp, Dr. Rolf F. Hertel, Dr. Ellen Ulbig

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Dr. René Zimmer

Bundesinstitut für Risikobewertung

Thielallee 88-92 • D-14195 Berlin

Tel. 0 30 - 84 12 - 3808 • Fax 0 30 - 84 12 – 3706

r.zimmer@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de