

## Die Definition von Nanotechnologie nach ISO 80004-1 lautet:

Anwendung von wissenschaftlichen Kenntnissen zur Manipulation und Steuerung von nanoskaliger Materie unter Nutzung von größen- und strukturabhängigen Eigenschaften und Phänomenen welche sich von individuellen Atomen oder Molekülen oder größeren Festkörpern unterscheiden.

In Anlehnung an diese Definition wird der Begriff auch im Kompetenzzentrum nano@BAM verwendet. Bereits existierende Arbeitsgebiete, die in den Bereich Nanotechnologie fallen, sind u.a.:

- Funktionalisierte Nanoobjekte
- Strukturen aus Nanoobjekten
- Nanoschichten
- Nano-Technik
- Innovative Materialien

Diese Arbeitsgebiete sind sehr innovativ und somit mit schnellen Themenwechseln verbunden. Die Arbeiten der BAM zur Nanotechnologie sind daher schwerpunktmäßig bei Forschung und Entwicklung angesiedelt. Um an den neusten Entwicklungen der Nanotechnologie teilzuhaben, soll es ein innovatives Ideen-Entwicklungszentrum („brain-center“) etabliert werden, in dem Pilotprojekte ohne großen administrativen Aufwand getestet werden können. Dieses Zentrum bietet auf zweifache Weise Unterstützung an: Erstens werden interne Partnerschaften und Netzwerke zur Förderung kollaborativer Ideen angeboten. Dies beinhaltet den Zugang zu Laboratorien, Equipment und Expertise für Wissenschaftler die eine rasche Umsetzung einer Machbarkeitsstudie anstreben. Zweitens werden erweiterte Adolf-Martens Stipendien für unabhängig forschende, junge Postdoktoranden angeboten die es diesen ermöglichen werden ihre eigenen Ideen und Konzepte mit größtmöglichem Freiraum zu entwickeln und zu verwirklichen.

## PRODUKTE UND DIENSTLEISTUNGEN DER BAM-NANOWISSENSCHAFTEN

### Forschung und Entwicklung

Wissenschaftliche Publikationen  
Entwicklung funktionaler Materialien  
Entwicklung neuer Methoden  
Entwicklung von Simulationsmodellen

### Referenzprodukte

Nano-Referenzmaterial  
Nano-Referenz-Messverfahren  
Nano-Referenzdaten

### Zertifikate

Zulassungsverfahren (Gefahrgut)  
Messverfahren für Label („Blauer Engel“)  
Gutachten  
Prüfberichte

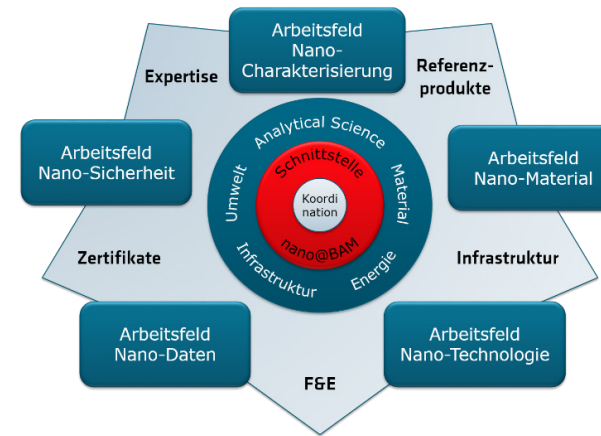
### Expertise

Politikberatung zur Nanosicherheit  
Beratung von Forschungseinrichtungen bei der Nutzung von Normen und Standards  
Mitarbeit in Gremien (OECD, ISO, CEN, VAMAS, CCQM, etc.)  
Qualitätssicherung für die Industrie  
Strategische Publikationen (JRC-Reviews, OECD-Reviews)

### Infrastruktur

Organisation von Ringversuchen  
Messverfahren mit Größtgeräten  
Wissenstransfer durch Workshops und Ausbildung  
Risikomanagement bei Störfällen

## nano@BAM



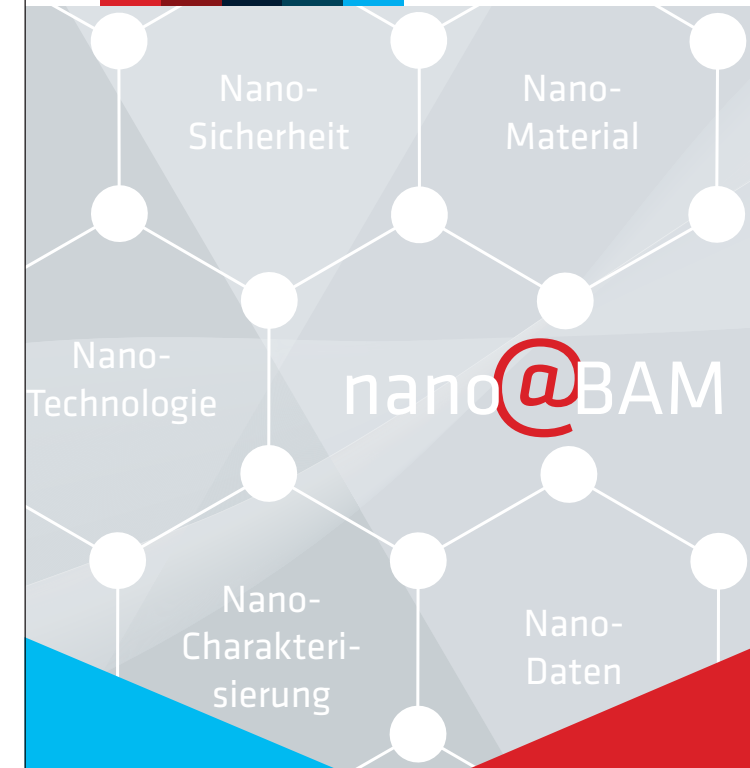
## ANSPRECHPARTNER

Dr. Harald Bresch	+49 30 8104 3364 harald.bresch@bam.de
Dr. Vasile-Dan Hodoroaba	+49 30 8104 3144 dan.hodoroaba@bam.de
Dr. Brian Pauw	+49 30 8104 3361 brian.pauw@bam.de
Dr. Bastian Rühle	+49 30 8104 5571 bastian.ruehle@bam.de
Dr. Claudia Eggert (PST, Forschungscoordination)	+40 30 8104 1004 claudia.eggert@bam.de

### Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Unter den Eichen 87  
12205 Berlin

Sicherheit in Technik und Chemie

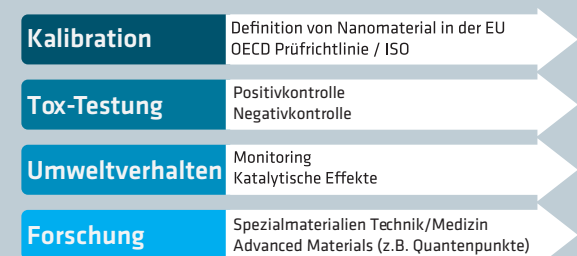


KOMPETENZZENTRUM  
nano@BAM

## nanoMATERIAL



Nano-Referenzmaterialien stellen eine Herausforderung dar. Ein zertifiziertes Referenzmaterial kann erst nach einer Langzeitstudie zur Stabilität zertifiziert werden. Nanomaterialien sind jedoch häufig nicht langzeitstabil. Eine Lösung für dieses Problem bieten Nano-Testmaterialien. Diese werden bezüglich bestimmter Eigenschaften charakterisiert und zur Verfügung gestellt, die Zertifizierung erfolgt aber erst im Lauf der Lebensdauer der Materialien. Nano-Testmaterialien/Referenzmaterialien werden aus verschiedenen Bereichen von Forschung, Regulation und Industrie angefragt. Die Anforderungen unterscheiden sich dabei stark, so dass sehr unterschiedliche Nanomaterialien zur Verfügung gestellt werden müssen.



In der BAM soll eine Testplattform zur schnellstmöglichen Zertifizierung/Markteinführung von Nano-Testmaterialien und Nano-Referenzmaterialien etabliert werden.

## nanoCHARAKTERISIERUNG

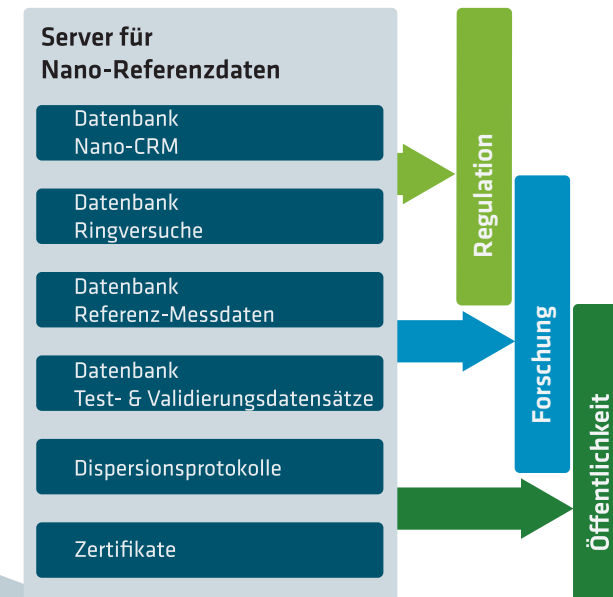
Nano-Referenz-Messverfahren werden im Zuge der Regulation von Nanomaterialien unter REACH immer wichtiger in der EU. Die BAM als Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des BMWi hat viele Messverfahren vor Ort zur Verfügung, bedient durch hochqualifiziertes Personal, welches mit Expertenwissen die Messverfahren mit hoher Präzision und Richtigkeit nutzt und weiter entwickelt. Schwerpunkte bei der genauen Charakterisierung von Nanomaterialien bilden aktuell die Bereiche Form und Morphologie, Größenverteilung, spezifische Oberfläche, chemische Zusammensetzung und Oberflächenchemie. Die BAM-interne VSI Instrumententeilung wird hierin integriert, wodurch die gemeinsame Nutzung einer wachsenden Anzahl an Instrumenten und Techniken ermöglicht wird. In diesem Rahmen sind derzeit bereits fast 30 Techniken von verschiedenen Fachbereichen unter einem gemeinsamen Regelkatalog zum Vorteil aller Beteiligten verfügbar. Der Zugang zu diesen Techniken und Expertisen wird jedem gewährt der selbst ein Gerät oder eine Technik seines eigenen Fachbereichs zur gemeinschaftlichen Nutzung zur Verfügung stellt. Momentan stehen u.a. folgende Techniken zur Verfügung:

- Bildgebende Verfahren (AFM (IR-AFM, EC-AFM),  $\mu$ -CT, electron microscopy (EM))
- Beugungs- und Streumethoden (SAXS/WAXS, XRD, DLS)
- Spektroskopische und chromatografische Verfahren (XPS, IR / Raman, ICP-MS, GC)
- Andere Methoden (DSC (sowohl flash-DSC als auch normale DSC), dynamische mechanische Analyse)

Weitere Aktivitäten im Bereich nanoCharakterisierung beinhalten die Entwicklung fortgeschrittener Analysemethoden, korrelative Datenanalyse und gemeinschaftliche Entwicklung von Mess- und Probandatenbanken für das Datenmanagement.

## nanoDATEN

Nano-Referenzdaten werden im Zuge der allgemeinen Digitalisierung eine zunehmend wichtigere Rolle spielen. Die BAM stellt aktuell bereits eine Datenbank für Nano-Referenzmaterialien zur Verfügung. In zunehmendem Maße fallen Forschungsergebnisse zu Nanomaterialien an, welche jedoch nicht zentral gesammelt werden. Insbesondere die wichtigen Dispersionsprotokolle für einzelne Nanomaterialien sind schwer aus der Literatur zu identifizieren. Es wird zukünftig eine Aufgabe der BAM sein, Referenzdaten umfassend und übersichtlich zur Verfügung zu stellen.



Die Sicherstellung einer nachhaltigen, kontinuierlichen und langfristigen Pflege der Datenbanken sollte von der BAM als neutrale Bundesoberbehörde geleistet werden.

## nanoSICHERHEIT

Sicherheit ist ein Begriff mit vielen Facetten: Sichere Produktion von Nanomaterialien, sichere Handhabung von Nanomaterialien, sicherer Nachweis von Nanomaterialien, Sicherheit vor Exposition durch Nanomaterialien und Sicherheit bei Störfällen oder Unfällen mit Nanomaterialien. Die BAM ist beim Thema Nano-Sicherheit in ein Netzwerk mit anderen Bundesoberbehörden eingespannt (BAuA, BfR, PTB, UBA). Jede Behörde adressiert einen anderen Aspekt der Nano-Sicherheit. Die Schwerpunkte der BAM liegen dabei im Experimentellen und umfassen:

Emissionen aus	Nachweis in der Umwelt
– Produkten	– in Luft
– Verbrennung	– im Wasser
– Abrieb	– im Boden
– Zerfall	– in Biomaterial

Alterung	Biologische Wirkung
– Agglomeration	– im Wasser
– Deagglomeration	– im Boden
– Desintegration	– in Biomaterial
– UV-Einfluss	

Gemeinsam mit den anderen Bundesoberbehörden erfolgt die Beratung von Politik und NGOs sowie verschiedene Zulassungsverfahren für Nanomaterialien. Die BAM adressiert dabei insbesondere die physikalisch-chemischen Standards für Messverfahren und Referenzmaterialien.

Langwierige Analysemethoden, kontrollierte Probenahme, Referenzmaterialien und nachhaltige Messverfahren liefern einen hohen Anteil zur Sicherheit von Nanomaterialien.