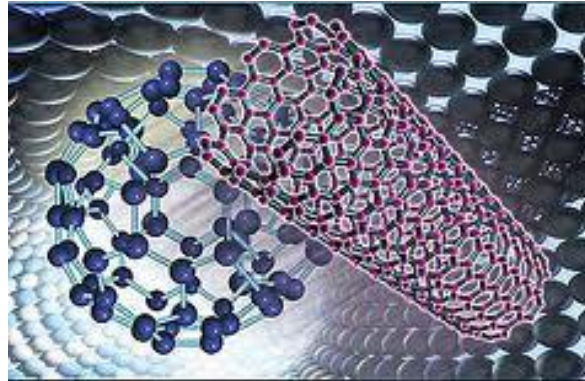


Nano-Risk – the Key Enabling Technology at Stake?

Prof. Dr. Mats-Olof Mattsson
AIT Austrian Institute of Technology,
Health & Environment Department,

NanoForce Infoday
Wien 05. Juni 2013

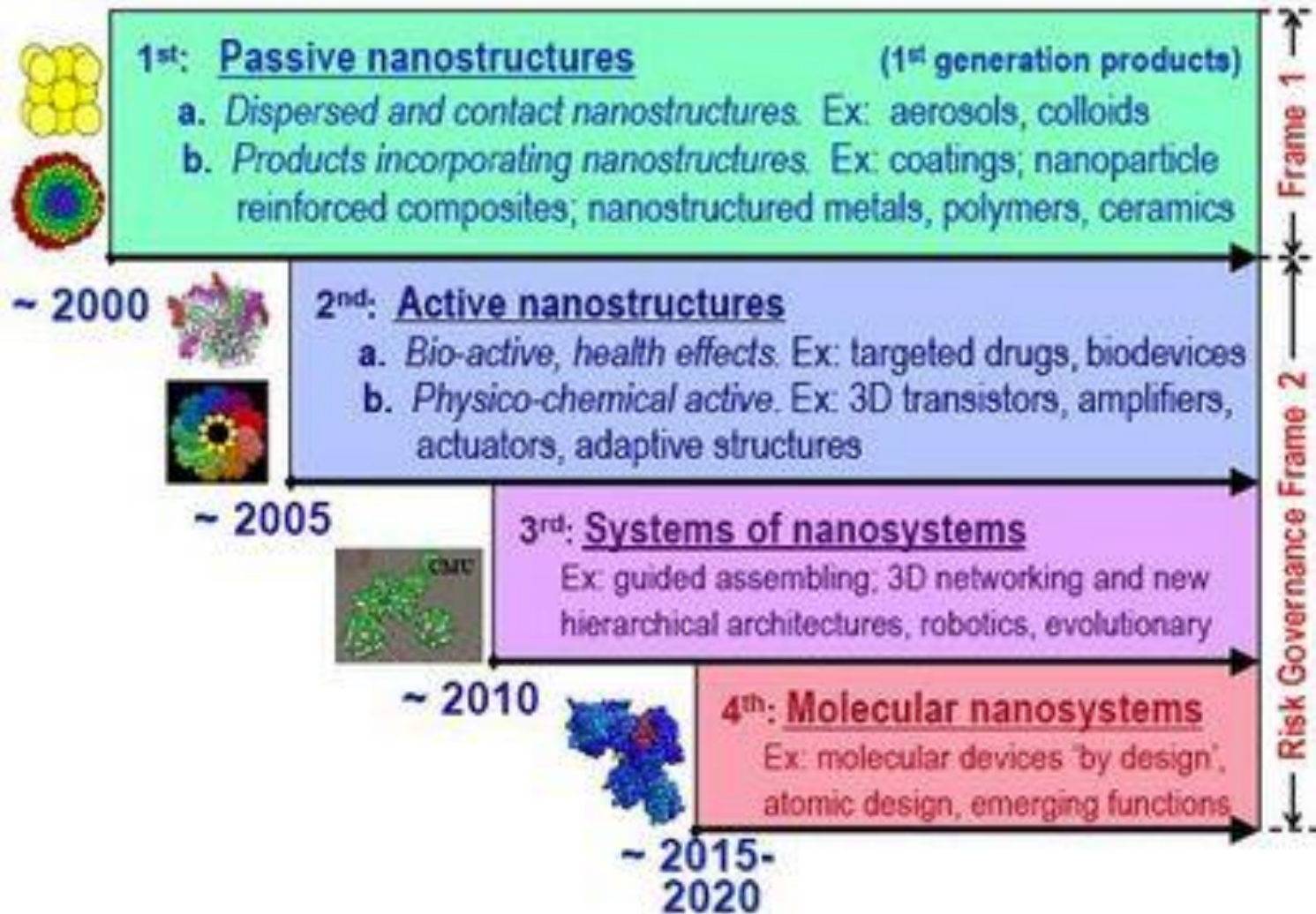
Nanomaterialien überall (?) - sollten wir besorgt sein?



Umweltbedenken?



Die Entwicklung – neue “Generationen”



Forschung zu Sicherheitsaspekten ist im Gange

- **Web of Science® - Results**

- Topic=(nano*) AND Topic=(safety)

Timespan=All years. Databases=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH.

View Web Results >>

Results: **3,575**

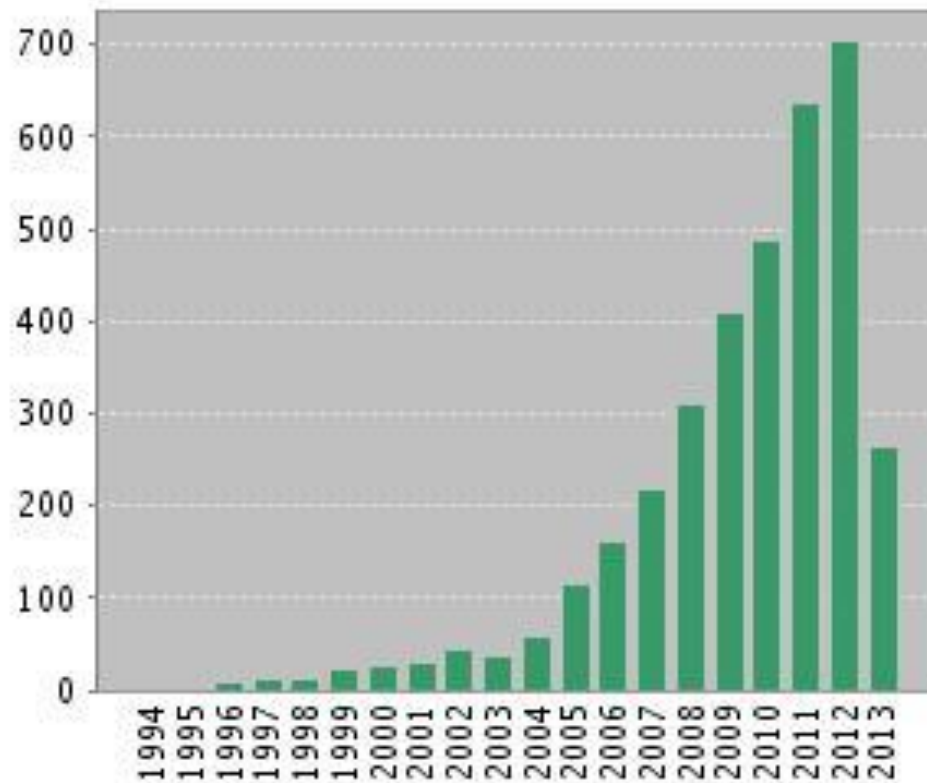
- Topic=(nano*) AND Topic=(toxicology)

Timespan=All years. Databases=SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH.

View Web Results >>

Results: **760**

Publikationen pro Jahr – nano UND sicherheit



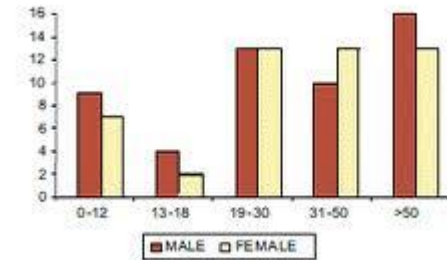
Arten von wissenschaftlichen Studien



Klinische Studien

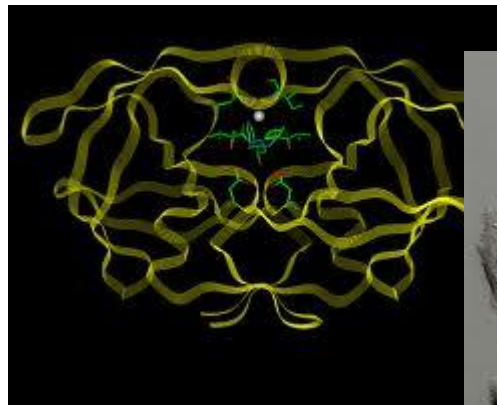


Tierversuche

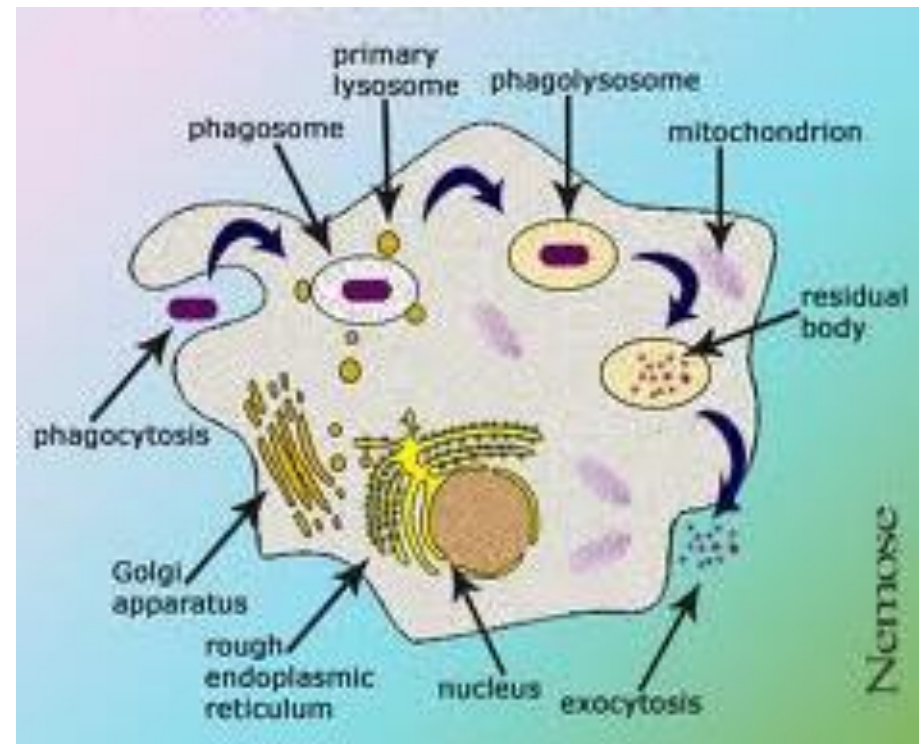
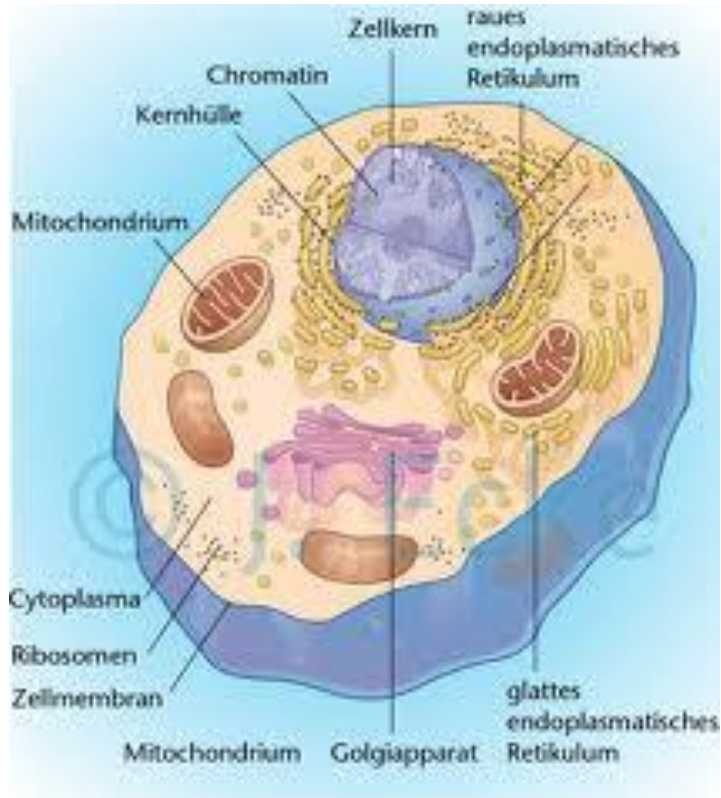


Epidemiologische Studien

In vitro und in silico Studien

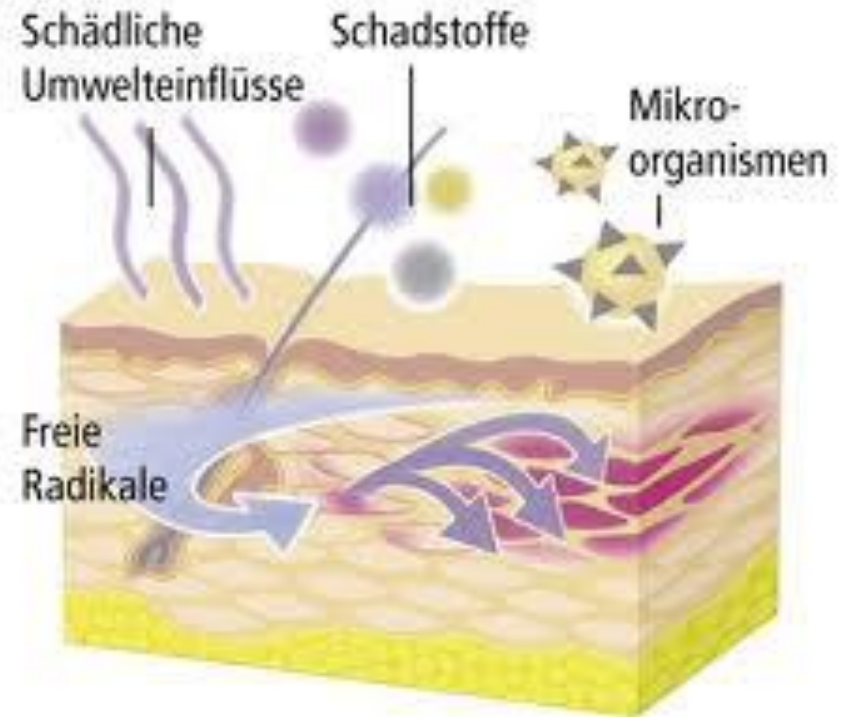


Die Zelle und die Phagozytose



Freie (O₂) Radikalen

- Umweltfaktoren (z.B. Chemikalien, ionisierende Strahlung, Rauch, Keimen) kann zu Bildung von reaktive (Sauerstoff)-Spezies führen
- Nanopartikeln (nach Phagozytose) in der Zelle verursachen auch Produktion von freien Radikalen
- Radikalen kann Schaden (DNA, Lipiden, Proteinen) verursachen und verschiedene Prozessen aktivieren
- Keine neue biologische Effekte von Nanomaterialien!



Wie “gefährlich” sind Nanomaterialien? Es gibt erhebliche Wissenslücken

- NM- Auswahl
- NM- Physikalisch-chemische Charakterisierung;
- NM-Dispersion;
- Relevanz Dosisauswahl und Konzentrationen;
- Identifizierung der relevanten Modelle, Zielorgane und Endpunkte;
- Entwicklung von Alternativen zu Tierversuchen;
- Risikoabschätzung von NM nicht einfach, Studien sind oft irrelevant

- TiO_2 das meist hergestellte Nanomaterial
- Viele in vivo und in vivo Studien
- Epidemiologische Studien aufwiesen keine TiO_2 spezifische Effekte, keine nano-spezifische Studien
- IARC: TiO_2 möglicherweise krebserregend für Menschen – Tierversuche (Lungentumoren bei Ratten, langzeitige Einatmung)



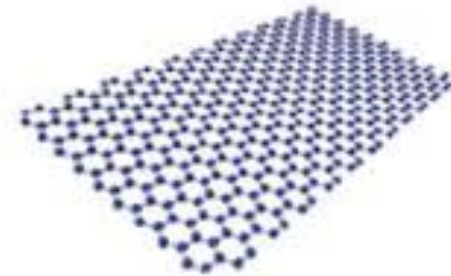
TiO_2



- Kohlstoff-Nanoröhrchen (CNT) können inhaliert und in den Lungen abgelagert werden
- Lange (10-20 micrometer), dünne (5-10 nm), Nadel-formige sowie biologisch nicht lösliche (biopersistente) CNT kann zu Lungenerkrankungen (Entzündung, dass zu Granulom und Mesotheliom möglicherweise führen kann) verursachen
- Nicht andere CNT!
- Möglicherweise Co-Carcinogen (Studie noch nicht veröffentlicht)
- Risiken für beruflich exponierte Personen



Carbon nanotube (CNT)



Graphene

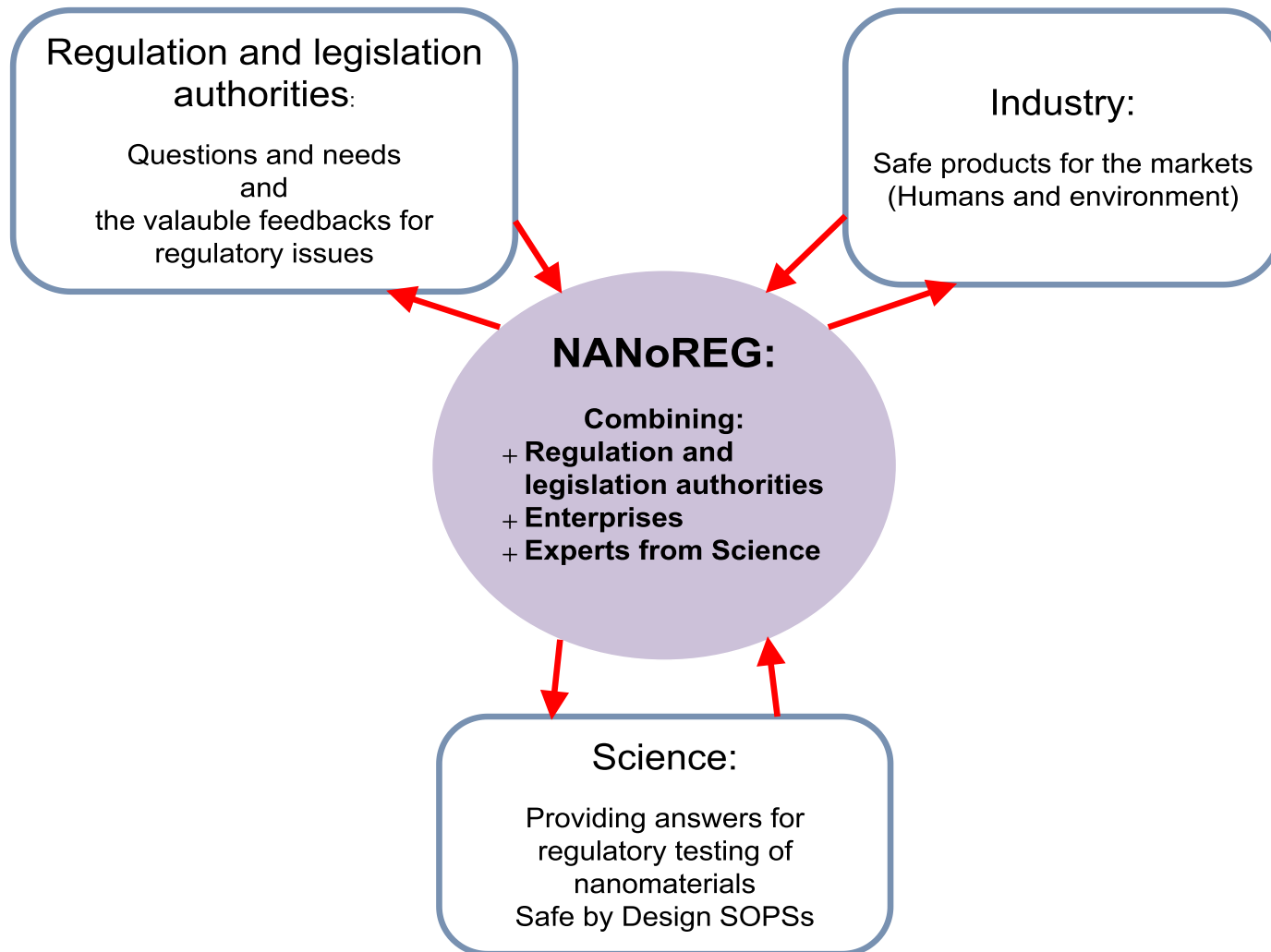
- Silber (und dann auch Nano-Silber) hat Biozide Eigenschaften
- Silber ist humantoxisch in sehr hohe Dosen
- Umweltbedenken
- Multiresistente Keimvarianten kann entstehen



NANoREG – regulatory toxicology (FP7)

- > 50 M€
- 60 partners von 14 europäische Länder
 - 11 EU-Mitglieder (NL, DE, FR, ES, IT, DK, SE, FI, UK, IR, PT)
 - 3 sind assoziierten Staaten (TR, CH, NO)
 - and JRC





NANoREG – die Ziele

- Antworten und Lösungen aus bestehenden Daten (und mit neuen Erkenntnissen ergänzt) zu finden
- Ein „Tool-box“ von geeignete Werkzeugen für die Risikobewertung, Charakterisierung, Toxizitätsprüfung und Expositionsmessungen von MNMs anzubieten
- Neue der Innovation angepasste Teststrategien zu entwickeln
- Enge Zusammenarbeit zwischen Behörden, Industrie und Wissenschaft, die zu effizienten und praktisch anwendbaren Risikomanagementansätzen für MNMs und MNM-haltige Produkte mit zu etablieren.

Anfangsfragen

Measurement and characterization:

How can MNMs be identified for the purpose of risk assessment as well as according to the EU definition of MNMs?

Identification:

Is a MNM (particles, fibres) always a MNM? Or are there circumstances that result in MNMs being transformed into something which does not fit into the EU definition of MNMs?

Metrology and dose metrics:

Which metrics should be used for MNMs in regulatory toxicology?

Extrapolation:

What guidance can be provided to decide when information from different forms of MNMs (or from the bulk material) can be 're-used'?

Persistence and long term effects:

Will MNMs accumulate in man, the environment and environmental species and what are the driving forces?

Kinetics and fate:

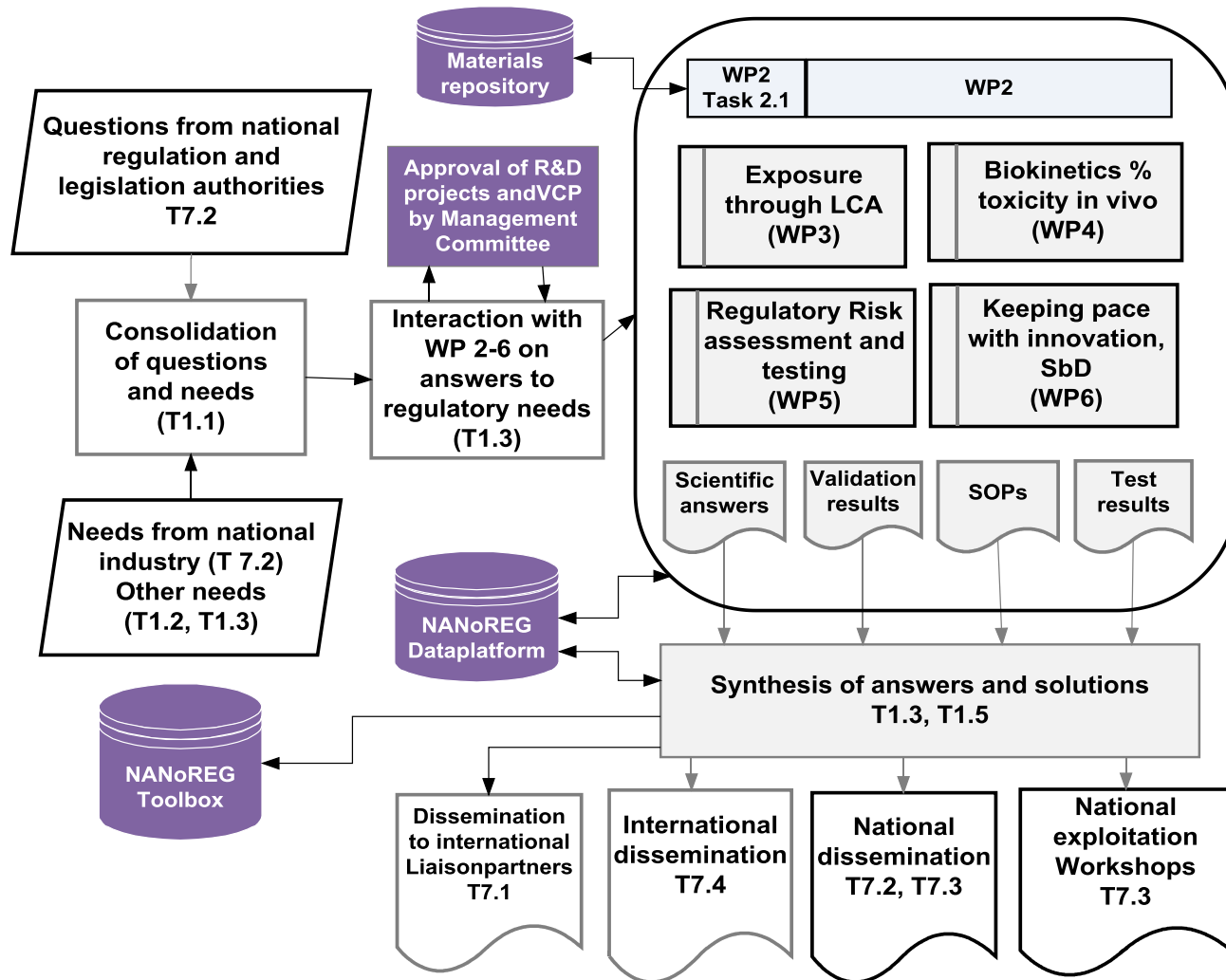
To what extend is the dosimetry for MNMs (e.g. deposition pattern upon inhalation, biodistribution) different from the bulk material?

and what are the options to extrapolate information on these aspects from bulk material or different sizes of the same chemical to the NM range?

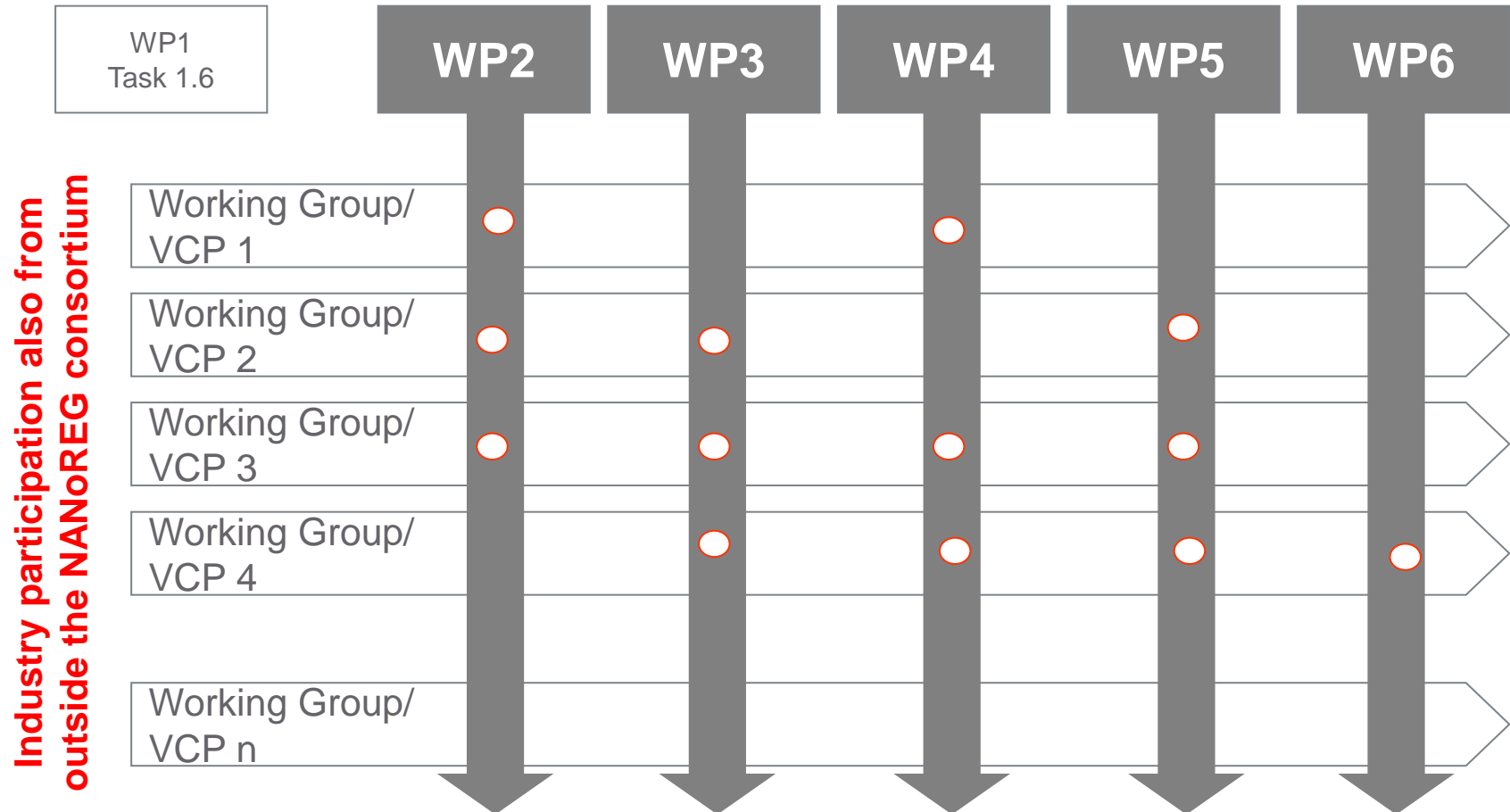
Mode of action:

What are critical characteristics of MNMs that need to be considered to develop safer MNMs?

Wer macht was?



Wertschöpfungskette Fallstudien - eine horizontale Aktivität



Fazit

- Forschung im Bereich Nano-Sicherheit wurde durchgeführt. Die Ergebnisse sind nicht unbedingt für Risikoabschätzung und Regulierungszwecke geeignet
- Mehrere Organisationen und Projekte haben wichtige Wissenslücken in der Nano-Sicherheitsforschung identifiziert, die in der zukünftige Forschung angegangen werden müssen
- Das Projekt NANoREG richtet sich an Wissensmängel aus der Sicht der Industrie, Behörden und Wissenschaft
- Das laufende NANoREG hat nicht alle Antworten, kann aber für einen guten Start sorgen