

AP 6 – Testung Freisetzung, Transport, Fate und Exposition

Beteiligte Partner: TUD, BASF, BAuA, DGUV, IGF, IME, IUTA, ZOZ

Einleitung

Die im Arbeitspaket AP2 „Gruppierung Freisetzung, Transport, Fate und Exposition“ identifizierten Gruppierungsansätze und Hypothesen werden in Arbeitspaket AP6 „Testung Freisetzung, Transport, Fate und Exposition“ experimentell verifiziert und ggf. modifiziert oder falsifiziert. Dazu werden auch die in Arbeitspaket AP5 „Testung der Eigenschaften von Materialien und Formulierungen“ gewonnenen Ergebnisse verwendet und ggf. bereits angewendete Messmethoden erneut eingesetzt. Die Ergebnisse von AP6 bilden die Grundlage für die spätere Zusammenfassung der Kriterienlisten und die übergeordnete Risikogruppierung in AP4 „Gruppierung zum Schutz von Mensch und Umwelt“ in eine gemeinsame Teststrategie.

An Arbeitspaket AP6 sind mehrere nanoGRAVUR-Partner mit Kompetenzen aus unterschiedlichen Fachbereichen (d.h. Freisetzung, Transport- und Transformation, Exposition) tätig. Die Aufgabe von AP6 innerhalb von nanoGRAVUR ist jedoch nicht die experimentelle Charakterisierung aller bereitgestellten Materialien durch jeden Partner für jeden Prozess, sondern die gezielte Testung von bisher nicht oder nur unzureichend geprüften Materialien und/oder Prozessen, um Lücken im Kenntnisstand zu schließen und eine fundierte Ergänzung für die entwickelten Gruppierungsansätze auch im Hinblick auf den regulatorischen Kontext zu gewinnen.

AP 6a – Testung Freisetzung und Exposition

Beteiligte Partner: TUD, BASF, BAuA, GDUV, IGF, IUTA, ZOZ

Zielstellung

Allgemeine Zielstellung von AP6a „Testung Freisetzung und Exposition“ ist die experimentelle Überprüfung der in AP2a „Gruppierung Freisetzung“ entwickelten Gruppierungsansätze und Freisetzungshypothesen.

Arbeitsplan

Task 6a.1 „Versuchsapparaturen“

In Task AP6a.1 „Versuchsapparatur(en)“ muss zunächst geprüft werden, inwieweit bereits entwickelte oder bisher verwendete Versuchsapparaturen zur Pulverbeanspruchung, zur mechanischen Reib- und Schleifbeanspruchung für feste Nanokompositmaterialien bzw. zur Sprüh- und Spritzapplikation von Nanosuspensionen wiederverwendet werden können.

Als Konsequenz von Arbeitspaket AP2a „Gruppierung Freisetzung“ ist zu prüfen, ob die bestehenden Versuchsapparaturen den identifizierten Anforderungen genügen oder ob diese ggf. optimiert werden müssen.

Task 6a.2 „Versuchsstandskonfigurationen“

In Task 6a.2 „Versuchsstandskonfiguration(en)“ werden die Versuchsaapparaturen mit geeigneter Messtechnik kombiniert, um optimale messtechnische Bedingungen sicherzustellen und Artefakte zu vermeiden. Für eine quantitative Verwertung der Messdaten, müssen die Versuchsstände ggf. mit geeigneter Sekundär-Messtechnik ausgestattet werden.

Task 6a.3 „Inbetriebnahme und Voruntersuchungen“

In Task 6a.3 „Inbetriebnahme, Voruntersuchungen“ werden die Versuchsstände in Betrieb genommen als auch erste Voruntersuchungen durchgeführt. Eine wichtige Aufgabe zur Bildung von Gruppen und Kriterienkatalogen ist die Gewichtung der unterschiedlichen Freisetzungsszenarien gegeneinander. Daher sind auch Sekundär-Analysen zur Beschreibung der vorliegenden Prozessbedingungen erforderlich.

Task 6a.4 „Freisetzungsanalysen und Arbeitsplatzmessungen“

Innerhalb von Task 6a.4 „Freisetzungsanalysen und Arbeitsplatzmessungen“ erfolgt die eigentliche Testung der Freisetzung und Exposition anhand von der in AP1 ausgewählten und von den Partnern bereitgestellten Formulierungen und Materialien.

Task 6a.5 „Plausibilitätsprüfung und Abgleich mit Daten aus AP2a“

In Rahmen von Task 6a.5 „Plausibilitätsprüfung und Abgleich mit AP2a“ werden die Ergebnisse aus AP6a „Testung Freisetzung und Exposition“ mit Hilfe der in AP2a „Gruppierung Freisetzung“ entwickelten Gruppierungsansätze und Freisetzungshypothesen abgeglichen und auf Plausibilität geprüft.

AP 6b – Testung Umweltverhalten (Transport, Fate und Exposition)

Beteiligte Partner: IUTA, IME

Zielstellung

Ziel dieses Arbeitspaketes ist es, die in AP 2b entwickelten Gruppierungshypothesen zu verifizieren oder zu falsifizieren. Dazu werden in diesem AP das Umweltverhalten, also z.B. die Mobilität bzw. die relevanten Transformationsprozesse von nicht gruppierten Nanomaterialien untersucht. Das Vorgehen ist exemplarisch in Abbildung 1 dargestellt.

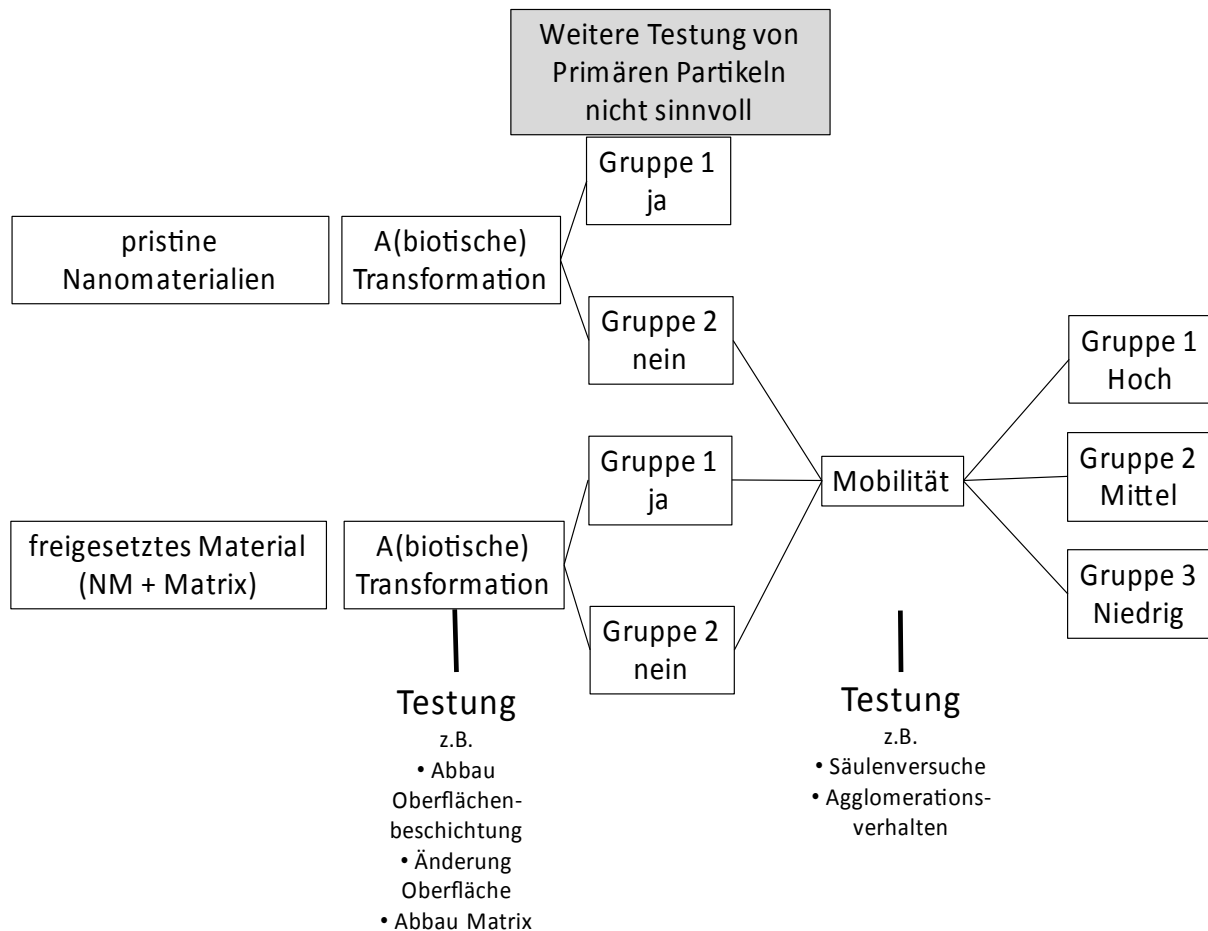


Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung der Versuchsdurchführung in AP 6b zur Testung der Gruppierungshypothese aus AP 2b

Die Gruppierung in AP 2b wird aufgrund eines ähnlichen Umweltverhaltens (hinsichtlich Transport und Transformation) der Nanomaterialien erfolgen. Das Umweltverhalten von Nanomaterialien wird durch in der Umwelt auftretende Transformationsprozesse beeinflusst, welche wiederum Einfluss auf bestimmte Parameter nehmen. Dabei sind die auftretenden Prozesse (z.B. Löslichkeit, Agglomeration, Adsorption / Desorption, Reaktivität) und relevanten Parameter zum einen von den Ausgangsklassen, dem Nanomaterial, dem Materialtyp, dem Freisetzungsprozess und zum anderen vom Umweltkompartiment abhängig.

Arbeitsplan

Task 6b.1 „Substanzauswahl“

Um die in AP 2b erstellten Gruppierungshypothesen zu verifizieren oder falsifizieren werden zunächst in Abstimmung mit AP 1 Materialien ausgewählt, welche aufgrund von fehlenden Literaturdaten nicht in AP 2b berücksichtigt wurden. Diese Substanzen werden auf verschiedene relevante Endpunkte untersucht und in das Gruppierungsschema eingeordnet um damit die Gruppierung durch konkrete Tests zu überprüfen.

An AP 5 wird gemeldet, welche Parameter charakterisiert werden müssen.

Task 6b.2 „Testauswahl“

Die Testauswahl richtet sich nach den ausgewählten Endpunkten und dem Umweltkompartiment und erfolgt in Absprache mit AP 2b.

Task 6b.3 „Testdurchführung“

Nachdem die Substanzen und Tests ausgewählt wurden, erfolgt die Testdurchführung, wobei die Durchführung zwischen den Partnern IUTA und IME entsprechend ihrer Kompetenzen aufgeteilt wird. In jedem Fall erfolgt ein aktiver Informationsaustausch mit AP 2b, so dass dort die aktuellen Ergebnisse berücksichtigt werden können, welche dann an AP 4c weitergeleitet werden. Die Detektion der Nanomaterialien im System erfolgt mit unterschiedlichsten Messgeräten, je nachdem welches Material und welcher Parameter getestet wird. Im Folgenden sind einige Parameter und Messtechniken aufgeführt, welche zur Detektion der vorab bestimmten Parameter eingesetzt werden:

- Wässrige Phase: Detektion der Endpunkte z.B. Größe, Zeta-Potential, Löslichkeit, Reaktivität, Agglomeration mittels DLS, ELS, ICP-MS oder ICP-OES, ESR, REM
- Luftgetragene Phase: Detektion der Endpunkte z.B. Größe, Größenverteilung, Oberfläche, Reaktivität, Agglomeration mittels SMPS, NSAM, ESR, REM
- Böden und Sedimente: Detektion der Endpunkte z.B. Mobilität, Größe mittels ICP-MS, EC/OC, EDX, REM

Bei der Auswahl der eingesetzten Messtechnik wird darauf geachtet, dass zunächst Methoden eingesetzt werden, mit welchen zeit- und kostengünstig orientierende Messungen durchgeführt werden können (z.B. Messungen mittels dynamischer und elektrophoretischer Lichtstreuung), welche dann gegebenenfalls um detaillierte Messungen ergänzt werden.