

12. Internationaler Behördendialog

**Berichte über nationale
Projekte und Aktivitäten**

Einleitung

Zu Beginn des internationalen Behördendialogs werden die (Forschungs-)Projekte und Aktivitäten der Länder im Kontext der Verwendung von Nanomaterialien vorgestellt werden. Allerdings werden nicht alle, sondern lediglich die relevantesten Projekte präsentiert. Im Folgenden finden Sie daher eine schriftliche Zusammenstellung aller aktuellen und relevanten Projekte aus den Ländern, die einen vollständigeren Überblick gibt.

Inhalt

Einleitung	2
1 Deutschland	5
Ermittlung und Umgang mit Nanorisiken am Beispiel von „Nano-In-Vivo“	5
Neue Förderung von Verbundprojekten im Themenfeld Nanosicherheitsforschung.....	7
Öffentliche Darstellung der Forschungsergebnisse	7
Gruppierungskonzept aquatische Ökotoxikologie.....	9
Freisetzung von Nanomaterialien aus mineralischen Abfällen	10
Gruppierungskonzept Umweltrisiko	10
Fenomeno	12
Methodenentwicklung – Akkumulation in Muscheln.....	13
DENANA	14
Verbleib von Metallnanopartikeln in der Umwelt.....	16
NanoMonitoring.....	16
NanoTeach	17
Komplexe Testsysteme für die Nanotoxikologie	18
NANOK	18
Na ⁺ NanoBatterien	19
NanoReg I / Nano-in-vivo.....	20
GBS Prüfmethode.....	21
Staubmessung OPC	21
Faser-Rigiditätsmessverfahren	22
nanoGRAVUR	23
NanoCarbon - Toxikologie.....	23
NanoCarbon - Morphologie	24
NanoCarbon - ELSE.....	24
Messverfahren Nanofasern	25
CNT Emissionen (EFA)	26
OECD Partikelprüfrichtlinie	26
Governance-Netzwerke	27
Dachprojekt "Nano-Memorandum"	28
ACEnano	29

DENANA	30
EU US Roadmap Nanoinformatics 2030	31
GRACIOUS	31
NANOaers.....	32
Nano Define	32
nanoGRAVUR	34
NanoHepaTox.....	34
NanoReg2.....	35
NanoToxClass	36
SolNanoTOX	36
NanoReg / Nano-in-Vivo	38
UBA Konferenz	39
Entwicklung eines OECD Leitfadens für die Untersuchung von Nanomaterialien anhand der OECD TG Nr. 312.....	40
Neue OECD TG Nr. 318 „Dispersion stability of nanomaterials in simulated environmental media”	41
Entwicklung eines OECD Leitfadens zur Interpretation von Daten zum Löslichkeitsverhalten und zur Dispersionsstabilität von Nanomaterialien	41
Entwicklung einer OECD Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Partikelgrößen- und Größenverteilung von Nanomaterialien	42
Entwicklung einer Methode zur Untersuchung der Bioakkumulation von Nanomaterialien in filtrierenden Organismen.....	43
Gruppierung von Nanomaterialien für eine gemeinsame Prüfung von Umweltverhalten und -wirkung.....	44
REACH Stoffbewertung nanoskaliges Zinkoxid	45
Entwicklung eines Bioakkumulationstests mit <i>Hyaella azteca</i>	45
Nachweis von Nanomaterialien in den verschiedenen Umweltkompartimenten	46
Wechselwirkung Nanopartikel - Polymermatrix.....	47
Innanopart: Metrology for innovative nanoparticles	48
EC4SafeNano	49
ACEnano	49
NanoDefine	50
SETNanoMetro	51
nPSize	52
OECD-Prüfrichtlinie für die Größenbestimmung von Nanomaterialien	53
Rückführbare Bestimmung der Anzahlkonzentration und Größenverteilung nanoskaliger luftgetragener Partikel	54
Nanofaser-Resonanz	55
Nanopartikeläre Hybridmaterialien.....	56
NanoGeno Tox.....	56
Metrology for Innovative Nanoparticles (Innanopart)	56
Integrated Computational Engineering, Characterization and Validation of Semiconductor Colloidal Nanocrystals with Advanced Properties	57

Synthese von bimetallichen nickelbasierten Nanopartikeln für die katalytische Hydrierung von CO und CO ₂ zu Methan	57
Untersuchung von thermisch behandelten Nanopartikeln dotiert mit Metallen der Seltenen Erden	58
In operando Untersuchungen von geträgerten Katalysatoren.....	58
Nanopartikelanalytik in Lebensmitteln und Zellkulturmedien	60
Einfluss der Nanopartikel-Funktionalisierung auf die Analytik.....	61
Laborvergleichsuntersuchungen.....	61
Modulierung der antimikrobiellen Wirkung von Nanosilber durch Medienkomponenten	63
Organische Nanopartikel – Wechselwirkung mit der Lebensmittelmatrix	63
Funktionelle Lebensmittel auf nanotechnologischer Basis	64
Migration von Nanosilber aus Verpackungen in Lebensmittelsimulantien	65
Wirkung von TiO ₂ -Nanopartikeln auf die Entwicklung des enterischen Nervensystems.....	65
Information von Multiplikatoren zum Thema „Nanomaterialien im Lebensmittelbereich“	66
Nanomaterialien in verbrauchernahen Produkten.....	67
Data Mining zur Nanomaterialien-Toxikologie	68
NanoDefine (geplantes Nachfolgeprojekt)	69
2 Österreich	70
Umsetzung des Österreichischen Aktionsplan Nanotechnologie.....	70
Nano-EHS-Programm als Maßnahme zur Umsetzung des Österreichischen Aktionsplan Nanotechnologie.....	71
OECD-Methodenentwicklung (Aquatische Transformation von Nanomaterialien) als Maßnahme zur Umsetzung des Österreichischen Aktionsplan Nanotechnologie	73
Mitarbeit in der Nanomaterial Expert Group (NMEG) der Europäischen Chemikalienagentur ECHA.....	74
Österreichische Nanoinformationskommission (NIK) als Maßnahme zur Umsetzung des Österreichischen Aktionsplan Nanotechnologie.....	74
Weitere Forschungs-/Dialogprojekte mit österreichischer Beteiligung	75
3 Schweiz	77
Nationale Anlaufstelle („Contact Point“) für den sicheren Umgang mit Nanomaterialien, Regulation und Wissenstransfer	77
Revision Vorsorgeraster für synthetische Nanomaterialien.....	77
4 Luxemburg	78
Patentierung 3D in vitro Modelle	78

1 Deutschland

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)

Ermittlung und Umgang mit Nanorisiken am Beispiel von „Nano-In-Vivo“

Projekt / Aktivität	NanoDialog der Bundesregierung FachDialog Risikoforschung, bewertung und -management am Beispiel des Langzeitforschungsprojektes „Nano-In-Vivo“
Leitung	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Durchführung	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit Beim FachDialog sollen Vertreterinnen und Vertreter unterschiedlicher Stakeholdergruppen anwesend sein.
Bearbeitungsstatus	Der FachDialog fand am 23./24. April 2018 statt und soll mit Veröffentlichung der Dokumentation auf Deutsch und Englisch im Sommer 2018 abgeschlossen sein. Der FachDialog ist Teil des NanoDialogs der deutschen Bundesregierung, der seit 2006 stattfindet.
Zielsetzung	Die Ergebnisse des Forschungsprojektes „Nano-In-Vivo“ (Verweis auf Beschreibung dieses Projekts) sollen der Öffentlichkeit vorgestellt und diskutiert werden. Hierbei liegt ein Fokus auf der Einordnung der Ergebnisse in den regulatorischen und gesellschaftlichen Kontext.
Kurzbeschreibung	...
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor
Weitere Schritte	...
Links / Referenzen	http://www.bmub.bund.de/themen/gesundheit-chemikalien/nanotechnologie/nanodialog/

*siehe dazu auch UBA und BAuA

Malta Initiative

Projekt / Aktivität	Europäische Initiative zur nanospezifischen Anpassung von OECD Prüfrichtlinien und Leitlinien
Leitung	BAuA ; BMU
Durchführung	AT, CH, DE, DK, ES, F, GR, IT, NL, PL, PT, UK, BIAC, ECHA, JRC,
Bearbeitungsstatus	Konsortium gegründet, Finanzierung 2 + 3 Mio. erwartet
Zielsetzung	Ziel ist es, den Beitrag der EU zur Entwicklung OECD-Prüfrichtlinien und Leitfäden zu erhöhen.
Kurzbeschreibung	Im Jahr 2017 hat Deutschland unter dem Dach der Europäischen Kommission zusammen mit einer Reihe von EU-Mitgliedstaaten, der Industrie sowie EU-Institutionen wie dem JRC und der ECHA eine Initiative mit dem Namen "Malta-Initiative" ins Leben gerufen. Das Ziel besteht darin, die Ergebnisse europäischer Forschungsprojekte auszuwerten und Wissen und Methoden zu entwickeln, um bestehende OECD-Prüfrichtlinien und Leitliniendokumente anzupassen oder neu zu schreiben.
Ergebnisse	
Weitere Schritte	Ein weiteres Meeting innerhalb des Konsortiums ist für November 2018 geplant.
Links / Referenzen	

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Neue Förderung von Verbundprojekten im Themenfeld Nanosicherheitsforschung

Projekt / Aktivität	
Leitung	BMBF
Durchführung	BMBF, PtJ
Bearbeitungsstatus	Veröffentlichung der neuen Förderinitiative NanoCare4.0 – Anwendungssichere Materialinnovationen
Zielsetzung	Erforschung der Aus- und Wechselwirkungen von neuartigen synthetischen Nanomaterialien und innovativen Materialien mit kritischen Morphologien im nano- und mikroskaligen Bereich auf den Menschen und die Umwelt; Ziel ist es, Materialien anwendungssicher und umweltfreundlich zu gestalten.
Kurzbeschreibung	Förderung von Verbundprojekten
Ergebnisse	ab 2020
Weitere Schritte	Projektvorschläge in der Begutachtung, Bewilligung erster Projekte ab Q4 2018
Links / Referenzen	www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1432.html

Öffentliche Darstellung der Forschungsergebnisse

Projekt / Aktivität	
Leitung	BMBF
Durchführung	BMBF, PtJ, DaNa-Verbundprojekt
Bearbeitungsstatus	Weiterführung der DaNa-Internet-Plattform: Daten und Wissen zu Nanomaterialien
Zielsetzung	Aufbereitung gesellschaftlich relevanter naturwissenschaftlicher Fakten; Förderung des transparenten Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft
Kurzbeschreibung	Das Projekt DaNa2.0 hat zum Ziel, in einem interdisziplinären Ansatz mit Wissenschaftlern aus Humantoxikologie, Ökotoxikologie, Biologie, Physik, Chemie und Pharmazie Forschungsergebnisse zu Nanomaterialien und deren Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt für Interessierte verständlich aufzubereiten. Die Wissensplattform beinhaltet: <ul style="list-style-type: none"> • Datenbank mit Informationen zu wichtigen Gesundheits- und Umweltaspekten sowie Fakten zur Sicherheit anwendungsrelevanter synthetischer Nanomaterialien und deren Anwendungen • Wissenschaftliche Ergebnisse der Projekte der BMBF-Fördermaßnahmen NanoNature und NanoCare sowie des ERA-NETs SIINN • Literatur zur Human- und Umwelttoxikologie von Nanomaterialien auch von anderen wissenschaftlichen Gruppen
Ergebnisse	Die Daten werden auf der Internetplattform www.nanopartikel.info und auch durch andere Medien der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Anzahl der Besucher im 2. Halbjahr 2017 waren ca. 60.000.

Projekt / Aktivität	
Weitere Schritte	Vorbereitung einer Broschüre zu ausgewählten Projektergebnissen NanoCare-Clustertreffen2018 am 18.09.2018 in Neuss im Vorfeld der internationalen Fachkonferenz NanoTox2018 Präsentation der laufenden nationalen NanoCare- und internationalen SIINN-Forschungsprojekte

Fraunhofer IME

Gruppierungskonzept aquatische Ökotoxikologie

Projekt / Aktivität	Betrachtungen zum Zusammenhang von physikalisch-chemischen Eigenschaften und aquatischer Ökotoxizität bei Nanomaterialien mit dem Ziel einer Gruppierung
Leitung	Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie - IME
Durchführung	Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie – IME Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Institut für Energie und Umwelttechnik e. V. - IUTA
Bearbeitungsstatus	Projektabschluss 2017
Zielsetzung	Entwicklung eines Konzeptes, um Nanomaterialien (NM) hinsichtlich ihrer Ökotoxizität für Algen, Daphnien, und den Fischembryo zu gruppieren.
Kurzbeschreibung	Das Projekt bestand aus fünf Arbeitsschritten: (i) Auswahl von insgesamt 14 NM, die sich auf die Materialtypen Ag, ZnO, TiO ₂ , CeO ₂ , und Cu aufteilen; (ii) umfassende physikalisch-chemische Charakterisierung aller Materialien in Wasser und den drei Testmedien; (iii) Entwicklung von Hypothesen zur erwarteten Ökotoxizität; (iv) ökotoxikologische Testung aller NM in den drei ausgewählten Testsystemen; (v) Erprobung verschiedener Gruppierungsansätze auf Basis der physikalisch-chemischen Parameter (PC-Parameter), die als relevant für die aquatische Ökotoxizität identifiziert worden waren.
Ergebnisse	Als relevant wurden Morphologie, Stabilität (Ionenfreisetzung, Kristallstruktur) und die Ökotoxizität der chemischen Verbindung identifiziert und darauf basierend ein Schema zur Gruppierung vorgeschlagen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass weitere Parameter zu berücksichtigen sind. Es zeigte sich weiterhin, dass keine sinnvolle Gruppierungshypothese auf einem einzelnen PC-Parameter beruhen kann. Für eine sinnvolle Gruppierung ist ein Set von Parametern notwendig. Um das vorgeschlagene Gruppierungskonzept im Hinblick auf die regulatorische Anwendung zukünftig weiterzuentwickeln, sind folgende Aspekte zu berücksichtigen: (i) gezielte Berücksichtigung von Oberflächenmodifikationen, die bewusst bei dem Projekt ausgeschlossen worden waren; (ii) Ersatz des Fischembryotests aufgrund seiner geringen Sensitivität; (iii) Anpassung der Methoden zur Bestimmung der Oberflächenreaktivität, da keine Übereinstimmung zwischen den entsprechenden Messwerten und der Ökotoxizität ermittelt wurde; (iv) die Kinetik ausgewählter PC-Parameter (Agglomerationsverhalten; Zeta-Potential, Reaktivität, Löslichkeit) im Test. Ferner wird eine größere Anzahl an EC-Werten benötigt, um die Aussagekraft der Statistik zu erhöhen.
Weitere Schritte	---
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> Hund-Rinke K., Schlich K., Kühnel D., Hellack B., Kaminski H., Nickel C. (2018): Grouping concept for metal and metal oxide nanomaterials with regard to their ecotoxicological effects on algae, daphnids and fish embryos. NanoImpact 9, January 2018, Pages 52-60. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-11-07_texte_102-2017_gruppierung-nanomaterialien.pdf

Freisetzung von Nanomaterialien aus mineralischen Abfällen

Projekt / Aktivität	Untersuchungen zur möglichen Freisetzung von Nanopartikeln bei der Ablagerung und bodenbezogenen Anwendung von mineralischen Abfällen
Leitung	Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Durchführung	Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie – IME
Bearbeitungsstatus	Projektabschluss Ende 2018
Zielsetzung	Informationen zur Freisetzung von Nanomaterialien aus nanomaterialhaltigen Verbrennungsrückständen über Versuche im Labor- und Technikumsmaßstab.
Kurzbeschreibung	<p>Untersuchungen im Rahmen eines von Fraunhofer UMSICHT durchgeführten UFOPLAN-Vorhabens »Untersuchung möglicher Umweltauswirkungen bei der Entsorgung nanomaterialhaltiger Abfälle in Abfallbehandlungsanlagen« zeigen, dass in modernen Abfallverbrennungsanlagen abgasseitig nicht mit erhöhten Emissionskonzentrationen an nanopartikulärem Titandioxid zu rechnen ist. Vielmehr verbleibt der Großteil des verwendeten Nanomaterials in den festen Verbrennungsrückständen. Die Ergebnisse decken sich mit publizierten Ergebnissen anderer Forschergruppen. Damit ergeben sich eine Vielzahl an Fragen, die in diesem Zusammenhang noch zu klären sind. In welcher Form liegen Nanomaterialien in den mineralischen Rückständen vor? Wie ist deren Verhalten mit Bezug auf mögliche Anwendungen wie Deponiebau, Straßenbau oder gar in der landwirtschaftlichen Nutzung? Können bei der Aufbereitung oder Anwendung nanoskalige Materialien freigesetzt werden?</p> <p>Im Rahmen des Projektes wird das Verhalten im Labor- und Technikumsmaßstab simuliert. Nach Verbrennung / Veraschung von TiO₂-haltigem Restabfall bzw. Klärschlamm werden über Säulenversuche die Mobilität und potentielle Verlagerung bzw. Freisetzung von TiO₂ untersucht. Darüber hinaus wird im Technikumsmaßstab das Deponieverhalten simuliert (Simulation der Deponiesituation in 10 m Tiefe von bis zu 2 m³ Verbrennungsschlacke) sowie das Verhalten bei der Verwertung zur Bodenverbesserung. Für den letztgenannten Bereich erfolgt eine Vermischung mit Boden und die Simulation von drei Jahreszyklen mit Warm- und Frostperioden). Durch die Frostperioden werden Frostsprengung und in den Warmperioden („Sommer“) mikrobielle Aktivität ermöglicht.</p>
Ergebnisse	---
Weitere Schritte	---
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/nanotechnik/forschungs-entwicklungsvorhaben

Gruppierungskonzept Umweltrisiko

Projekt / Aktivität	BMBF Verbundprojekt nanoGRAVUR
Leitung	Institut für Energie und Umwelttechnik e. V. - IUTA
Durchführung	Institut für Energie und Umwelttechnik e. V. - IUTA BASF SE - BASF Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – BAuA Bundesinstitut für Risikobewertung – BfR Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung – DGUV Institut für Arbeitsschutz Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie - IME General Reinsurance AG - GenRe Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ

	<p>HDI-Gerling Industrie Versicherung AG Technische Universität Dresden - TUD IBE R&D gGmbH - IBE Institut für Gefahrstoff-Forschung - IGF Umweltbundesamt - UBA Westfälische Wilhelms-Universität Münster – WWU ZOX GmbH</p>
Bearbeitungsstatus	Projektende Juni 2018
Zielsetzung	<p>Ziel ist die Entwicklung von Gruppierungsansätzen zu den wichtigen Aspekten Exposition und Gefährdungspotentiale für Mensch und Umwelt; Zur Erarbeitung und Erforschung der verschiedenen Gruppierungsansätze werden parallel die Eignung von Gruppierungskriterien schutzgutübergreifend diskutiert und durch die Gruppierungsansätze durch praktische Testung evaluiert. Hierdurch erfolgt eine systematische Entwicklung und Ermittlung von relevanten Parametern und Testverfahren, die für Gefährdungsabschätzungen, Ökobilanzen, Regulierung, Sicherheitsmanagement und Haftpflichtfragen verwendet werden können.</p>
Kurzbeschreibung	<p>Die Nanotechnologie eröffnet eine Vielzahl neuer Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Industriebereichen (u.a. chemische Industrie, Elektrotechnik, Medizintechnik). Die Herausforderung liegt dabei in der optimalen Nutzung der Potenziale dieser z.T. neuen Technologien und zugleich in einem verantwortungsvollen Umgang.</p> <p>Bei der Vielfalt existierender synthetischer Nanomaterialien, die mitunter seit Jahrzehnten in allgegenwärtigen Produkten eingesetzt werden und die zudem auch in zahlreichen Modifikationen (Unterschiede in der Größe, Form, chemischer Zusammensetzung und Oberflächenfunktionalisierung) existieren können, ist der Aufwand zur Untersuchung von Effekten und Verhalten im Rahmen regulatorischer Anforderungen enorm. Bei der Variabilität der möglichen Wirkungen ist es zudem unmöglich, das potentielle Risiko für jedes Nanomaterial im Einzelfall zu prüfen.</p> <p>Aufgrund dieses komplexen Bildes des heutigen Wissensstandes über die Gefährdung der Schutzgüter durch Nanomaterialien ist es ein zentrales Ziel von nanoGRAVUR, Kriterienkataloge für eine Gruppierung der Nanomaterialien in Hinblick auf Expositions-, Gefährdungs- und Risikopotenziale zu entwickeln. Der Ansatz von Gruppierungen, der bisher nur in speziellen Fällen (u.a. Fasern) verwendet wird, kann u.a. in Bereichen wie der Arbeitsplatzsicherheit, Produktkennzeichnung und Regulierung verwendet werden, wo zurzeit noch auf der Basis von Einzelfallstudien gehandelt werden muss.</p>

	<p><i>Schema zur Ableitung von Kriterienkatalogen (K) für die verschiedenen Schutzgüter ausgehend von den risikobestimmenden Faktoren</i></p> <p><i>Nanomaterialeigenschaften (N), Freisetzung/Exposition (E) und Gefährdungspotential (H und Ö).</i></p>
Ergebnisse	Kriterienkataloge wurden für die verschiedenen Schutzgüter entwickelt und jeweils eine Risikomatrix erstellt. Die Eignung wurde an verschiedenen Fallbeispielen demonstriert.
Weitere Schritte	---
Links / Referenzen	http://www.nanogravur.info/

Fenomeno

Projekt / Aktivität	Verbleib und Auswirkungen von synthetischen Nanomaterialien aus Kläranlagenausflüssen auf aquatische Ökosysteme
Leitung	Universität Siegen, Department Chemie & Biologie, Physikalische Chemie I
Durchführung	Universität Siegen, Department Chemie & Biologie, Physikalische Chemie I Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie – IME Forschungsinstitut für Limnologie - Mondsee, Universität Innsbruck (UIBK), Innsbruck (AT) Universität Aveiro (UAVR), Aveiro (PT)
Bearbeitungsstatus	Projektende März 2018
Zielsetzung	Untersuchung von Verbleib und Wirkung von Nanopartikeln auf die aquatische Nahrungskette und Durchführung einer abschließenden Risikoabschätzung, um die Risiken der Nutzung von Nanoteilchen für Mensch und Umwelt zu beurteilen.
Kurzbeschreibung	Nanomaterialien (NM), die die Kläranlage über den Auslauf verlassen, könnten eine Toxizität auf aquatische Organismen und die Nahrungskette ausüben. Mit neuen analytischen Ansätzen werden Verbleib und Wirkung von NM nach ihrem Durchlauf durch die Kläranlage und damit möglicherweise eingetretenen Veränderungen untersucht. Schwerpunkt liegt auf TiO ₂ and Ag NM. Biochemische Marker, Daphnien und Fische dienen als Sensoren. Mit Algen, Daphnien, Jungfischen und Raubfischen wird eine Nahrungskette dargestellt. Wasserflöhe (Daphnien) sind Schlüsselorganismen in der aquatischen Nahrungskette. Sie fressen

Projekt / Aktivität	Verbleib und Auswirkungen von synthetischen Nanomaterialien aus Kläranlagenausflüssen auf aquatische Ökosysteme
	<p>einerseits Algen, andererseits ernähren sich Jungfische von Wasserflöhen. Es soll herausgefunden werden, welche Effekte diese Nanopartikel auf das Verhalten der Daphnien (Bewegungen, Herzschlagrate etc.), auf den Fortpflanzungserfolg und weitere wichtige Kriterien haben.</p> <p>Die portugiesischen Partner untersuchen die biologischen Effekte der Nanopartikel in den Algen, Daphnien und Fischen auf molekularer und biochemischer Ebene. Die österreichischen Partner erfassen die zeitliche und räumliche Verteilung der Friedfische und Raubfische, die chemisch, mikroskopisch, molekular und biochemisch untersucht werden.</p>
Ergebnisse	---
Weitere Schritte	---
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> • www.fenomeno-nano.de • http://www.siinn.eu/en/joint-calls/2013-second-siinn-call/call-2-funded-projects/fenomeno/,168.html

Methodenentwicklung – Akkumulation in Muscheln

Projekt / Aktivität	Entwicklung einer Methode zur Untersuchung der Bioakkumulation synthetisch hergestellter Nanomaterialien in filtrierenden Organismen (Bivalvia)
Leitung	Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie – IME
Durchführung	Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie – IME
Bearbeitungsstatus	Oktober 2018
Zielsetzung	Mit diesem Vorhaben soll eine geeignete Vorgehensweise zur Untersuchung des Potentials zur Bioakkumulation von Nanomaterialien in Muscheln gefunden werden.
Kurzbeschreibung	<p>Die Bestimmung der Akkumulation von chemischen Stoffen in Umweltorganismen ist neben den Eigenschaften wie Persistenz und Ökotoxikologie wesentlich für das Verständnis der Interaktionen eines Stoffes mit der Umwelt. Die zur Untersuchung zur Verfügung stehenden Methoden zur Bestimmung der Bioakkumulation sind aber vor allem auf lösliche organische Chemikalien ausgerichtet. Ob diese auch Anwendung auf die Untersuchung von Nanomaterialien finden können, ist offen. Gelangen Nanomaterialien in Gewässer, agglomerieren und sedimentieren sie in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften und den Eigenschaften des umgebenden Mediums. Somit ist davon auszugehen, dass das Sediment ein wichtiges Zielkompartiment von Nanomaterialien ist. Eine frühzeitige Betrachtung des Vermögens in Organismen zu bioakkumulieren, die auf oder im Sediment leben und Futter filtrieren, ist daher wichtig. Mit diesem Vorhaben soll eine geeignete Vorgehensweise zur Untersuchung des Potentials zur Bioakkumulation von Nanomaterialien in Muscheln gefunden werden. Dazu werden Nanomaterialien unterschiedlicher chemischer Natur hinsichtlich ihrer Bioakkumulation untersucht. Dies erfolgt unter Berücksichtigung notwendiger Anpassungen an die Untersuchung von Nanomaterialien in filtrierenden Organismen.</p>
Ergebnisse	---
Weitere Schritte	---
Links / Referenzen	Veröffentlichung in Vorbereitung

DENANA

Projekt / Aktivität	Verbundprojekt „Designkriterien für nachhaltige Nanomaterialien – DENANA“
Leitung	Universität Bremen
Durchführung	<p>Universität Bremen</p> <p>Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie – IME</p> <p>Klüber Lubrication München SE & Co. KG</p> <p>Institut für Energie- und Umwelttechnik IUTA e.V.</p> <p>Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT)</p> <p>Technische Universität Dresden</p> <p>Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (UMZ)</p> <p>BASF Product Safety - Experimental Toxicology and Ecology</p> <p>AAC Aerospace & Advanced Composites GmbH</p> <p>Particular GmbH</p> <p>PlasmaChem GmbH</p> <p>Leibniz Universität, Hannover</p> <p>Umweltbundesamt</p> <p>Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)</p> <p>Bundesinstitut für Risikobewertung</p>
Bearbeitungsstatus	September 2017 Projektlaufzeit 01.10.2014 - 30.09.2017
Zielsetzung	Das Projekt Designkriterien für Nachhaltige Nanomaterialien (kurz DENANA) hatte das Ziel Designkriterien für die Produktion von nachhaltigen Nanomaterialien (NM) zu erarbeiten.
Kurzbeschreibung	<p>Das Projekt war in zwei Bereiche, DENANA Core und DENANA Fate & Impact, unterteilt. Im Zentrum (DENANA-Core) stand das Design nachhaltiger Nanomaterialien. Die Erkenntnisse hierfür werden abgeleitet aus einer eher vorsorgeorientierten Strategie (DENANA-Fate & Impact). Die in diesen Bereichen enthaltenen Arbeitspakete sind in Abbildung 1 aufgeführt.</p> <div data-bbox="418 1317 890 1765" data-label="Diagram"> <pre> graph TD subgraph DENANA_Core [DENANA Core] AP_H[AP H Herstellung] AP_A[AP A Anwendung] AP_K[AP K Koordination] end subgraph DENANA_Fate_Impact [DENANA Fate & Impact] AP_E[AP E Exposition] AP_V[AP V Verbleib] AP_U1[AP U1 Gewässer] AP_U2[AP U2 Boden] AP_L[AP L Langzeit- wirkung] end </pre> </div> <p>Abbildung 1: Übersicht der Struktur und der einzelnen Arbeitspakete von DENANA. Das Fraunhofer IME war aktiv in den Arbeitspaketen (APs) K, V, U2 und L involviert.</p> <p>Zur Erreichung des Zieles, wurden verschiedene Ag-, CeO₂- und SiO₂-NM mit unterschiedlichen Eigenschaften hergestellt und am Fraunhofer IME auf deren ökotoxikologische Wirkung und deren Verbleib in der aquatischen und terrestrischen Umwelt hin untersucht. Die Arbeiten am Fraunhofer IME waren verschiedenen Arbeitspaketen (AP) mit verschiedenen Zielsetzungen zugeordnet. In AP V</p>

Projekt / Aktivität	Verbundprojekt „Designkriterien für nachhaltige Nanomaterialien – DENANA“
	<p>„Verbleib“ war das Ziel die Erfassung des potentiellen Expositionspfades der NM in die Umwelt. Exemplarisch wurde mit Hilfe von Kläranlagensimulationen (angelehnt an OECD Richtlinie 303A), der Verbleib von NM bei Eintrag in die Kläranlage untersucht. Im AP U2 „Boden“ und L „Langzeitwirkung“ wurden sowohl Kurz- als auch Langzeitversuche im Labormaßstab mit verschiedenen pristinen NM durchgeführt, um die grundsätzliche Wirkung der untersuchten NM mit zulassungsrelevanten, standardisierten Testverfahren der OECD und ISO zu bestimmen. Der Fokus der Arbeiten am IME lag hierbei auf der Wirkung der NM auf die Bodenmikroflora (Ammonium oxidierende Bakterien, C-Transformation). Es wurden aber auch Versuche zur Wirkung der NM auf das Fluchtverhalten und die Reproduktion des Kompostwurms E. andrei und das Wachstum von Pflanzenarten wie Hafer (Avena sativa) und Raps (Brassica rapa) durchgeführt. Die NM wurden mit unterschiedlichen Applikationsarten (Pulver, Dispersion, Eluat und Klärschlamm) in Boden appliziert, um den Einfluss der Applikationsmethode auf die Bioverfügbarkeit der NM zu berücksichtigen. Auch die Wirkung von in Boden gealterten NM auf die Bodenmikroorganismen (über einen Zeitraum von ca. 3 Monaten) untersucht. Im AP L lag der Fokus in der Verfeinerung der Datenlage aus AP U2 zur Kurzzeit und Langzeitwirkung von NM in Boden. Ziel der Versuche war es, den Hauptexpositionspfad der NM über Klärschlamm in Boden möglichst realistisch darzustellen und die Wirkung der NM auf Bodenorganismen sowohl im Labor als auch in Freilandlysimeterversuchen zu betrachten. Auf diese Weise war es möglich auch die Übertragbarkeit von ökotoxikologischen Ergebnissen aus Laborversuchen auf das Freiland zu bewerten.</p>
Ergebnisse	<p>Die im Rahmen von DENANA erzielten Ergebnisse zeigen, dass AgNM wesentlich toxischer für Bodenorganismen sind, als CeO₂- und SiO₂-NM, die bis auf eine Ausnahme (CeO₂ NM-212) untoxisch waren. NM, die über Klärschlamm (AgNM, CeO₂-NM) oder Niederschlag (CeO₂-NM) in Boden eingebracht wurden, haben über Jahre eine hohe Retention im Boden. AgNM führen hierbei gleichzeitig zu einer konstanten toxischen Wirkung auf Bodenmikroorganismen. Auf Basis der erzielten Ergebnisse ist festzustellen, dass die Untersuchung der Wirkung von NM in der terrestrischen Umwelt einen hohen Stellenwert bei der Umweltrisikobeurteilung einnehmen muss, da nicht auszuschließen ist, dass NM vermehrt über Klärschlamm in den Boden gelangen werden und bei mehrmaligen Applikationen von Klärschlamm im Boden akkumulieren können. Hieraus ergibt sich ein erhöhtes Risiko möglicher toxischer Effekte auf Bodenorganismen.</p>
Weitere Schritte	---
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> Schlich K., Hoppe M., Kraas M., Fries E., and Hund-Rinke, K. 2017. Ecotoxicity and Fate of a silver nanomaterial in an outdoor lysimeter study. <i>Ecotoxicology</i>. 26(6):738-751. DOI 10.1007/s10646-017-1805-4 Kraas M., Schlich K., Knopf B., Wege F., Kägi R., Tertytze K., Hund-Rinke K. (2017): Long-term effects of sulfidized silver nanoparticles in sewage sludge on soil microflora. <i>Environmental Toxicology and Chemistry</i>, Vol. 36, No. 12, pp. 3305–3313, 2017.

Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Bayern (stmuv)

Verbleib von Metallnanopartikeln in der Umwelt

Projekt / Aktivität	Verbleib von Metallnanopartikeln in der Umwelt
Auftraggeber	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Durchführung	Technische Universität München Department Chemie, Lehrinheit Anorganische Chemie, Arbeitsgruppe Analytische Chemie Prof. Dr. M. Schuster
Bearbeitungsstatus	Laufend seit 2015
Zielsetzung	Die geplanten Untersuchungen sollen dazu beitragen, ein vollständigeres Bild des Eintrags von anthropogen erzeugten Nanopartikeln in der Umwelt zu gewinnen.
Kurzbeschreibung	Die Ermittlung der Konzentration und der Größenverteilung der Partikel in unterschiedlichen Umweltkompartimenten liefert eine wertvolle Datenbasis für die Abschätzung möglicher Risiken der Nanotechnologie für die Umwelt und ein tieferes Verständnis der beteiligten chemischen und physikalischen Prozesse. Dafür soll ein Messsystem aufgebaut und validiert werden, das routinefähig ist und möglichst vielen Anwendern erlaubt, eine große Zahl von Proben zu messen, was eine Grundvoraussetzung für ein effizientes Umweltmonitoring darstellt.
Ergebnisse	Zwischenergebnisse wurden auf dem Nano-Symposium des Bayerischen Landesamts für Umwelt „Begleitforschung zur Nanotechnologie in Bayern“ am 21.02.2018 vorgestellt.
Weitere Schritte	Noch offen
Links / Referenzen (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.nanowissen.bayern.de/forschung/silbernanopartikeln_auf_der_spur/index.htm • https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/nanopartikel/fachtagungen/index.htm • Report to the Scientific Stakeholder Meeting on Nanomaterials in the Environment, Oktober 2017 (S. 29): https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/scientific-stakeholder-meeting-on-nanomaterials-in • To What Extent Can Full-Scale Wastewater Treatment Plant Effluent Influence the Occurrence of Silver-Based Nanoparticles in Surface Waters? Lingxiangyu Li, Monika Stoiber, Andreas Wimmer, Zhenlan Xu, Claus Lindenblatt, Brigitte Helmreich, Michael Schuster. Environmental Science and Technology 50 (2016) 6327-6333 (DOI 10.1021/acs.est.6b00694).

NanoMonitoring

Projekt / Aktivität	NanoMonitoring – "Untersuchungen zum Vorkommen synthetischer Nanopartikel in Wasser und Luft"
Auftraggeber	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Durchführung	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bearbeitungsstatus	Laufend seit 2016
Zielsetzung	In dem Vorhaben wird das allgemeine Vorkommen natürlicher und synthetischer Nanopartikel in bayerischen Gewässern sowie in der Luft untersucht.

Projekt / Aktivität	NanoMonitoring – "Untersuchungen zum Vorkommen synthetischer Nanopartikel in Wasser und Luft"
Kurzbeschreibung	Probenahmen im Einwirkungsbereich potenzieller Emittenten sollen Erkenntnisse über den Eintrag synthetischer Nanopartikel in die Umwelt liefern. Diese Untersuchungen sollen dazu beitragen, die Risikoabschätzung für synthetische Nanopartikel in der Umwelt auf eine verlässlichere Basis zu stellen. Für den Nachweis luftgetragener Nanopartikel ist ein analytisches Verfahren noch zu entwickeln.
Ergebnisse	Zwischenergebnisse wurden auf dem Nano-Symposium des Bayerischen Landesamts für Umwelt „Begleitforschung zur Nanotechnologie in Bayern“ am 21.02.2018 vorgestellt.
Weitere Schritte	Noch offen
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/nanopartikel/index.htm • https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/nanopartikel/fachtagungen/index.htm • Report to the Scientific Stakeholder Meeting on Nanomaterials in the Environment, Oktober 2017 (S. 51): https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/scientific-stakeholder-meeting-on-nanomaterials-in

NanoTeach

Projekt / Aktivität	NanoTeach – ein Multiplikatorenprogramm zur Wissensvermittlung im Bereich Nanotechnologie
Auftraggeber	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Durchführung	Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
Bearbeitungsstatus	Laufend seit 2016
Zielsetzung	Das Projekt NanoTeach zielt darauf ab, durch Lehrerfortbildungen die Wissensvermittlung im Bereich Nanotechnologie an allgemeinbildenden Schulen in Bayern zu unterstützen.
Kurzbeschreibung	Durch Aufbau eines Multiplikatorenprogramms sollen interaktive Formen der Unterrichtsgestaltung zum Thema Nano entwickelt werden, um neue Strategien im Bereich Innovation und vorsorgeorientierter Begleitforschung (Umwelt- und Verbraucherschutz) transparent und allgemein verständlich zu kommunizieren. NanoTeach soll neben dem Demonstrationslabor NanoLab und der Internetplattform Nanowissen Bayern die dritte Säule zur Wissensvermittlung im Bereich Nanotechnologie in Bayern bilden. Im Rahmen des Projekts wird auch ganz praktisch an einem Thema aus der Begleitforschung gearbeitet. Es werden Untersuchungen zur intestinalen Resorption nano- und mikroskaliger synthetischer Partikel bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (CED), insbesondere Morbus Crohn, durchgeführt.
Ergebnisse	Zwischenergebnisse wurden auf dem Nano-Symposium des Bayerischen Landesamts für Umwelt „Begleitforschung zur Nanotechnologie in Bayern“ am 21.02.2018 vorgestellt.
Weitere Schritte	Noch offen
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.nanowissen.bayern.de/nanowissen/nanoteach/index.htm • https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/nanopartikel/fachtagungen/index.htm

Komplexe Testsysteme für die Nanotoxikologie

Projekt / Aktivität	Komplexe Testsysteme für die Nanotoxikologie Analyse von Toxizitätsmechanismen umweltrelevanter Nanopartikel und Untersuchung in komplexen standardisierten Testsystemen
Auftraggeber	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Durchführung	Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg / Hals-Nasen-Ohren-Klinik, Kopf- und Halschirurgie, Sektion für Experimentelle Onkologie und Nanomedizin (SEON) Prof. Dr. med. Christoph Alexiou
Bearbeitungsstatus	abgeschlossen
Zielsetzung	Ausgewählte umweltrelevante NP sollen hinsichtlich ihrer Toxizität und zugrundeliegender Toxizitäts-Mechanismen in der Zellkultur sowie unter Verwendung komplexerer Testsysteme untersucht werden.
Kurzbeschreibung	An der SEON wurde ein Verfahren zur verbesserten Tumortherapie mittels magnetischer Nanopartikel (NP) entwickelt. Chemotherapeutika werden an NP gekoppelt und sollen gezielt zum Tumor geleitet werden. Aufgrund dadurch geringerer Konzentrationen toxisch wirksamer Medikamente soll das Verfahren nebenwirkungsärmer sein. Um mögliche Toxizitätsmechanismen umweltrelevanter NP (Schwerpunkt Eisenoxide) aufzuklären, wurden unterschiedliche Parameter eines NP (Größe, Form, Beschichtung) variiert und die biologischen Effekte miteinander verglichen.
Ergebnisse	Die Assaysysteme 3D Zellkultur, Granulosazellen, Immunzellen aus dem Blut und ein Zebrafisch-Modell sowie ein Hühnermodell (HET-CAM) konnten erfolgreich etabliert werden.
Weitere Schritte	Testsysteme sollen mit weiteren Nanopartikelsystemen überprüft werden.
Links / Referenzen (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.nanowissen.bayern.de/forschung/mit_nanopartikeln_gegen_krebs/index.htm • https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/nanopartikel/fachtagungen/index.htm • Unterweger H, Janko C, Schwarz M, Dézsi L, Urbanics R, Matuszak J, Örfi E, Fülöp T, Bäuerle T, Szebeni J, Journé C, Boccaccini AR, Alexiou C, Lyer S, Cicha I. Non-immunogenic dextran-coated superparamagnetic iron oxide nanoparticles: a biocompatible, size-tunable contrast agent for magnetic resonance imaging. Int J Nanomedicine 2017;12 5223–5238 • Janko C, Pöttler M, Matuszak J, Unterweger H, Hornung A, Friedrich RP, Alexiou C. Innovative toxikologische Untersuchungsmethoden für Eisenoxidnanopartikel in der Nanomedizin. Chemie Ingenieur Technik 2017, 89: 244–251.

NANOK

Projekt / Aktivität	NANOK – „Umweltverträgliche Nanotechnologie für den Klimaschutz“
Auftraggeber	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Durchführung	Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten Prof. Dr.-Ing. W. Mayer
Bearbeitungsstatus	Laufend seit 2016
Zielsetzung	Es sollen umweltverträgliche Anwendungen der Nanotechnologie, die zum Klimaschutz beitragen, identifiziert werden.
Kurzbeschreibung	Die Anwendungen werden hinsichtlich ihrer technologischen Reife unterschieden in die Phasen Forschung, Entwicklung und Markt. Die Anwendungen sollen mittels Methoden aus dem Big-Data-Bereich thematisch analysiert werden. Weiterhin soll geklärt werden, wie die Entwicklung der Phasen von der Entwicklung der jeweils vorangegangenen Phase abhängt.
Ergebnisse	Zwischenergebnisse wurden auf dem Nano-Symposium des Bayerischen Landesamts für Umwelt „Begleitforschung zur Nanotechnologie in Bayern“ am 21.02.2018 vorgestellt.

Projekt / Aktivität	NANOK – „Umweltverträgliche Nanotechnologie für den Klimaschutz“
Weitere Schritte	Noch offen
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.hochschule-kempten.de/forschung/forschungsschwerpunkte-und-projekte/forschungsschwerpunkt-1-energiesysteme-und-energietechnik/nanok.html • https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/nanopartikel/fachtagungen/index.htm

Na⁺NanoBatterien

Projekt / Aktivität	Na ⁺ NanoBatterie - Umweltverträgliche Anwendungen der Nanotechnologie
Auftraggeber	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
Durchführung	Julius-Maximilians-Universität Würzburg Fakultät für Chemie und Pharmazie Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese (Prof. Sextl) Institut für Organische Chemie (Prof. Krueger),
Bearbeitungsstatus	Laufend seit 2017
Zielsetzung	Es sollen Elektrodenmaterialien entwickelt werden, die Natrium-Ionen schnell und reversibel ein- und auslagern können. Als Anodenmaterialien sind nanoporöse synthetische Kohlenstoffe, auf Basis von Nanodiamanten geplant, mit denen schon im Projektverbund UMWELTnanoTECH Erfahrungen gesammelt wurden.
Kurzbeschreibung	Elektrochemische Energiespeicher sind eine der Schlüsseltechnologien für die Energiewende. Ein Ansatz, um diese hinsichtlich einer umwelt- und ressourcenschonenden Herstellung zu verbessern, besteht in der Substitution des zunehmend teuren und kritischen Lithiums durch Natrium, das auch in Deutschland ausreichend zur Verfügung steht. Die daraus herstellbaren Natrium-Ionen-Batterien sind nachhaltiger als bislang genutzte Lithium-Ionen-Batterien.
Ergebnisse	Das Projekt wurde auf dem Nano-Symposium des Bayerischen Landesamts für Umwelt „Begleitforschung zur Nanotechnologie in Bayern“ am 21.02.2018 vorgestellt.
Weitere Schritte	Noch offen
Links / Referenzen	https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/nanopartikel/fachtagungen/index.htm

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

NanoReg I / Nano-in-vivo

Projekt / Aktivität	Mess- und Prüfmethode für Nanomaterialien im regulatorischen Kontext der Chemikaliensicherheit - Beiträge der BAuA zum Drittmittelprojekt "Regulatory testing of nanomaterials (NanoReg)" im 7. EU-Forschungsrahmenprogramm / Auswertung einer Studie zur Langzeitwirkung von Nanomaterialien (Nano-in-Vivo, Finanzierung: BMU)
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) / Fraunhofer Gesellschaft, Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Als Beitrag zum EU-Projekt NanoReg leistet die BAuA neben der nationalen Koordinierung Beiträge zur morphologischen Charakterisierung, zum Staubungsverhalten, zum Screening von Nanomaterialien auf Zytotoxizität. Sie leitet auch ein Arbeitspaket mit einer tierexperimentellen Studie zur Langzeitwirkung von GBS-Nanomaterialien (Nano-in-vivo), dessen Auswertung über das EU-Projekt hinausgeht und vom BMU kofinanziert wird.
Kurzbeschreibung	Im Projekt NanoReg zum 7. Forschungsrahmenprogramm der EU sollen Vorschläge zur Anpassung von Regelungen zur Chemikaliensicherheit an die besonderen Eigenschaften von Nanomaterialien erarbeitet werden. Hierbei hat neben der chemischen Zusammensetzung die äußere Erscheinungsform (Morphologie) der Stoffe eine wichtige Bedeutung für Auswahl geeigneter Prüf- und Bewertungsstrategien zur Ermittlung der Exposition und der Toxizität. Das in Vorprojekten entwickelte BAuA Shaker-Verfahren soll zu einem Prüfstandtest für die morphologische Charakterisierung bei der Verstaubung von Nanomaterialien standardisiert und mit verschiedenen Materialien validiert werden. Hieraus sollen Vorschläge für eine Kategorisierung nach Morphologiegruppen abgeleitet werden. Die BAuA-Entwicklung „Cyto-TP“ stellt derzeit die innovativste Technologie dar, um kostengünstig und schnell erste Hinweise auf potenzielle Gesundheitseffekte von Nanopartikeln zu erhalten. Der Prototyp soll verbessert und offene Fragen zur Methode beantwortet werden, um eine Prävalidierungsstudie nach international anerkannten Empfehlungen zu planen. Eine <i>in-vivo</i> durchgeführte Langzeitstudie zielt auf die experimentelle Überprüfung von Hypothesen zum Wirkprinzip der Kanzerogenität von GBS-Nanomaterialien ab und erfasst dabei mögliche systemische Wirkungen. Die Studie liefert wichtige Informationen zu chronischen Wirkungen von GBS-Nanomaterialien im relevanten Niedrigdosisbereich. Mit diesen Ergebnissen sollen belastbare Aussagen zur Risikoabschätzung und Grenzwertableitung bei Nanomaterialien ermöglicht werden, deren Toxikologie durch eine reine Staubwirkung vermittelt ist.
Ergebnisse	
Weitere Schritte	www.nanoreg.eu
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2325.html

*Siehe dazu auch UBA und BMU

GBS Prüfmethode

Projekt / Aktivität	Methodik zur Identifizierung von granulären biobeständigen Stäuben an Arbeitsplätzen / Vergleich von Inhalation und Instillation als Prüfmethode zur Charakterisierung granulärer biobeständiger Stäube (GBS)
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) / Fraunhofer Gesellschaft, Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Evaluierung von Prüfmethode für die Inhalationstoxizität granulärer biobeständiger Stäube (GBS) aus Nanomaterialien, innovativen Werkstoffen und anderen Feststoffen.
Kurzbeschreibung	Die Prüf- und Informationsanforderungen zur Registrierung von Stoffen unter der EU-Chemikalienverordnung REACH sind im Hinblick auf Gefährdungen durch biobeständige, alveolengängige Partikel noch unvollständig. Der Ausschuss für Gefahrstoffe hat in Deutschland einen Arbeitsplatzgrenzwert für granuläre biobeständige Stäube (GBS, alveolengängige Fraktion) in der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS 900) auf 1,25 mg/m ³ (Dichte: 2,5 g/cm ³) festgelegt. Der Grenzwert gilt für alveolengängige Stäube, die sich durch eine unspezifische Toxizität und Biobeständigkeit in der Lunge auszeichnen. In einem weiteren Projekt (F 2336) werden <i>in-vivo</i> (Instillation) und <i>in-vitro</i> Methoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit zur Ermittlung der Biobeständigkeit und Toxizität von Partikeln erprobt. Diese werden im Rahmen dieser Studie mit einer bereits etablierten <i>in-vivo</i> Methode (Inhalation) verglichen. Ziel beider Studien ist die Entwicklung aussagekräftiger und möglichst kostengünstiger Prüfmethode, die für Nanomaterialien, innovative Werkstoffe und andere Feststoffe zur Ermittlung der GBS-Inhalationstoxizität eingesetzt werden können. Damit sollen u. a. die Grundlagen für eine Anpassung der Prüfanforderungen im Rahmen der REACH-Verordnung geschaffen werden.
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2364.html https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2336.html

Staubmessung OPC

Projekt / Aktivität	Bewertung optischer Messgeräte zur Bestimmung partikelförmiger Gefahrstoffe am Arbeitsplatz
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Prüfung der Eignung von optischen Partikelzählern zur Überprüfung der Einhaltung des massenbasierten Beurteilungsmaßstabes bei Tätigkeiten mit hergestellten Nanomaterialien am Arbeitsplatz
Kurzbeschreibung	Der Ausschuss für Gefahrstoffe hat den Arbeitsplatzgrenzwert für alveolengängige granuläre biobeständige Stäube (GBS) von 1.2 mg/m ³ (TRGS 900) durch einen Beurteilungsmaßstab von 0.5 mg/m ³ für hergestellte Nanomaterialien am Arbeitsplatz (BekGS 527) ergänzt. Die Überwachung dieser Beurteilungsmaßstäbe stellt insbesondere an Arbeitsplätzen bei denen Materialien mit geringen Stoffdichten auftreten besondere Anforderungen an die verwendeten Messtechniken. Dies betrifft insbesondere Tätigkeiten mit Nanomaterialien, die hauptsächlich agglomeriert vorliegen und mit den Onlinemessgeräten für den ultrafeinen Staubbereich (Messbereich bis 1 µm) nicht vollständig erfasst werden. Damit rücken optisch arbeitende Messgeräte (optische Partikelzähler, OPC) in den Fokus für

Projekt / Aktivität	Bewertung optischer Messgeräte zur Bestimmung partikelförmiger Gefahrstoffe am Arbeitsplatz
	<p>die Ermittlung der Exposition an Arbeitsplätzen.</p> <p>Das Ziel des Projektes ist ein Vergleich optischer Partikelzähler mit unterschiedlichen physikalischer Messprinzipien unter reproduzierbaren Bedingungen. Dabei werden sowohl Partikelanzahlkonzentrationen der Messgeräte untereinander als auch die über die Anzahlkonzentration bestimmte Massenkonzentration mit einem gravimetrisch arbeitenden Staubmessgerät (MPG II) als Referenz verglichen. Die Projektergebnisse sollen zeigen, mit welchen Geräten und auf welche Art und Weise eine belastbare Expositionsermittlung am Arbeitsplatz möglich ist.</p>
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2405.html

Faser-Rigiditätsmessverfahren

Projekt / Aktivität	Erarbeitung einer vollzugsgerechten Vorgehensweise zur Bewertung der Rigidität von lungengängigen biobeständigen Faserstäuben
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) / Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Entwicklung und Erprobung von Messverfahren zur Ermittlung der Biegesteifigkeit lungengängiger, biobeständiger Fasern aus innovativen Materialien
Kurzbeschreibung	<p>Die aktuellen toxikologischen Erkenntnisse deuten auf eine wesentliche Bedeutung des Faktors „Rigidität“ bei der Bewertung möglicher Krebsrisiken durch lungengängige, biobeständige Fasern aus innovativen Materialien (u. a. Kohlenstoffnanoröhrchen und -fasern) hin. Es sollen zwei Messverfahren entwickelt und geprüft werden, mit denen als Grundlage für eine differenzierte Risikocharakterisierung die Biegesteifigkeit freigesetzter Fasern ermittelt werden kann. Ein Verfahren beruht auf der rasterelektronenmikroskopischen Bestimmung des Elastizitätsmoduls aus den Schwingungseigenschaften vibrierender, einseitig fixierter Fasern mit Piezo- oder elektrostatischer Anregung. Das zweite Verfahren basiert auf der Bestimmung der Krümmungsverteilung von Nanofasern durch eine software-gestützte Auswertung rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen. Dabei wird erwartet, dass für einige Fasertypen eine Korrelation der Krümmungsverteilung von abgeschiedenen Nanofasern mit der tatsächlich gemessenen Rigidität einzelner Fasern herzustellen ist. Dabei sollen neben der technischen Eignung des Verfahrens auch Aspekte der späteren Implementierbarkeit im Rahmen der gesetzlichen Anforderungen zur europäischen Chemikaliensicherheit berücksichtigt werden. Mit den Projektergebnissen soll eine Grundlage für die systematische Auswertung tierexperimenteller Untersuchungen zum Zusammenhang von Fasergeometrie, Biobeständigkeit und Faserrigidität ("erweitertes Faserprinzip") geschaffen werden.</p>
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2365.html

nanoGRAVUR

Projekt / Aktivität	Beitrag der BAuA zum Drittmittelprojekt (Förderung BMBF) „nanoGRAVUR“: nanostrukturierte Materialien – Gruppierung hinsichtlich Arbeits- Verbraucher- und Umweltschutz und Risikominimierung
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Projektleitung, Messung und Beurteilung des Staubungsverhaltens faserförmiger Nanomaterialien, Erarbeitung eines Verfahrens zur Expositionsermittlung am Arbeitsplatz
Kurzbeschreibung	<p>Auf Grundlage des erreichten Wissenstandes zur Gefährdung von Mensch und Umwelt durch Nanomaterialien ist es das Ziel von nanoGRAVUR, Kriterienkataloge für eine Gruppierung der Nanomaterialien in Hinblick auf Gefahreigenschaften und Risikopotenziale zu entwickeln. Dazu gilt es, gemeinsame, quantifizierbare Eigenschaften zu identifizieren, die auf die Wirkung und Expositionsverhalten schließen lassen und anhand derer eine Gruppierung verschiedener Nanomaterialien vorgenommen werden kann. Die BAuA leistet neben der Projektleitung folgende fachliche Beiträge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer Risikomatrix für faserförmige Nanomaterialien unter Berücksichtigung von Morphologie, Staubungsneigung und Biobeständigkeit. • Entwicklung einer geeigneten Messstrategie zur Beurteilung der Expositionen gegenüber faserförmigen Nanomaterialien an den Arbeitsplätzen bei Beachtung unterschiedlicher Morphologien. • Erarbeitung und Überprüfung von Gruppierungsansätzen unter Berücksichtigung regulatorischer Anforderungen und Integration in bzw. Unterfütterung von bestehenden Rechtsvorschriften im Bereich der Chemikaliensicherheit und des Arbeitsschutzes mit den validierten Gruppierungsverfahren.
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2332.html

NanoCarbon - Toxikologie

Projekt / Aktivität	Wirkprinzipien der Toxizität von Nanokohlenstoffen
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) / Fraunhofer Gesellschaft - Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Aufklärung der Wirkprinzipien für die Inhalationstoxizität von faserförmigen Nanokohlenstoffen
Kurzbeschreibung	<p>Nanokohlenstoffe sind eine Gruppe von innovativen Materialien, zu denen u.a. ein- und mehrwandige Nanokohlenstoffröhrchen (carbon nanotubes, CNT) sowie Graphen gehören. In diesem Vorhaben stehen die toxischen Wirkungen von faserförmigen Nanokohlenstoffen im Vordergrund. Bei starren lungengängigen Fasern mit einer Länge über 5 µm ist eine asbestartige Wirkung nach Inhalation mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen („Faserprinzip“). Allerdings deuten die Befunde aus toxikologischen Untersuchungen darauf hin, dass auch die Rigidität der Fasern eine wichtige Rolle für die kanzerogene Wirkung spielt („erweitertes Faserprinzip“). Durch Untersuchungen mit geeigneten <i>in-vivo</i> Testverfahren sollen offene Fragen bei den Wirkprinzipien der Toxizität von Nanokohlenstoffen aufgeklärt werden. Dazu sollen in Zusammenarbeit mit dem Netzwerk NanoCarbon und dem Arbeitskreis "Stäube, Fasern" des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) repräsentative Materialien aus der Gruppe der Nanokohlenstoffe ausgewählt und untersucht werden. Aus den Ergebnissen werden</p>

Projekt / Aktivität	Wirkprinzipien der Toxizität von Nanokohlenstoffen
	Beiträge für die Risikobewertung und für die anwendungssichere Gestaltung von Nanokohlenstoffen und weiteren faserförmigen Materialien abgeleitet
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2376.html

NanoCarbon - Morphologie

Projekt / Aktivität	Staubungsverhalten und Partikelmorphologie von Nanokohlenstoffen
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Aufklärung des Zusammenhangs zwischen den morphologischen Eigenschaften von Nanokohlenstoffen und ihrem Staubungsverhalten
Kurzbeschreibung	Dieses Projekt soll Ursachen für das sehr unterschiedliche Staubungsverhalten verschiedener Nanokohlenstoffe aufzeigen. Es trägt auch den aktuellen toxikologischen Erkenntnissen Rechnung, dass die Faktoren „Morphologie“ und „Rigidität“ eine wesentliche Bedeutung bei der Bewertung möglicher Krebsrisiken durch lungengängige, biobeständige Fasern aus innovativen Materialien (u. a. Kohlenstoffnanoröhrchen und –fasern) haben. Es sollen drei Methoden zur tätigkeitsbezogenen Untersuchung des Verstaubungsverhaltens genutzt werden, um diverse Formen nanoskaliger Kohlenstoffverbindungen auf ihre Staubungsneigung zu untersuchen. Diese Ergebnisse sollen mit einer Auswahl morphologischer Eigenschaften korreliert werden. Es gilt die These zu überprüfen, dass es zwischen den morphologischen Eigenschaften eines Materials und dessen Staubungsneigung einen Zusammenhang gibt. Ein weiterer Zusammenhang wird zwischen der Staubungsneigung und der Rigidität eines Materials vermutet. Damit soll ein weiterer Baustein für die Entwicklung anwendungssicherer Nanokohlenstofffasern gelegt werden.
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2380.html

NanoCarbon - ELSE

Projekt / Aktivität	NanoCarbon – ELSE Arbeitssicherheitsaspekte bei der Herstellung und Verwendung lastwechselfester Harze für Energiespeicher-Anwendungen (Drittmittelprojekt, Förderung: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Bearbeitungsstatus	Abgeschlossenes Projekt
Zielsetzung	Untersuchung der Staubfreisetzungseignung und der Aerosolmorphologie von Kohlenstoffnanoröhrchen (CNT) als Modifikatoren in lastwechselfesten Verbundwerkstoffen
Kurzbeschreibung	Ziel des vom BMWi geförderten Konsortialprojekts war die Entwicklung von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffsystemen (CFK) mit höchster dynamischer Festigkeit für den Einsatz in ultraschnell drehenden Schwungrädern zur Kurzzeit-Energiespeicherung. Die BAuA hat dieses Projekt zu Arbeitsschutzaspekten begleitet. Im Mittelpunkt stand die Ermittlung relevanter

Projekt / Aktivität	NanoCarbon – ELSE Arbeitssicherheitsaspekte bei der Herstellung und Verwendung lastwechselfester Harze für Energiespeicher-Anwendungen (Drittmittelprojekt, Förderung: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)
	Charakteristika der nanoskaligen Einsatzstoffe (Morphologie, Staubungsverhalten) und die Durchführung von Arbeitsplatzmessungen.
Ergebnisse	Die Auswahl nanoskaliger, faserförmiger Additive für die Herstellung von lastwechselfesten Kohlenstofffaser-Verbundwerkstoffen wurde im Projekt durch die BAuA aus Sicht des Arbeitsschutzes und der Anwendungssicherheit begleitet. Fünf Varianten von Kohlenstoffnanoröhrchen (CNT) wurden hinsichtlich ihrer Staubfreisetzungseigenschaft und der Aerosolmorphologie charakterisiert und in Bezug auf ihre Anwendungssicherheit bewertet und priorisiert. Unerwartet wurde bei Arbeitsplatzmessungen während der mechanischen Bearbeitung von Prüfteilen eine Freisetzung hoher Konzentrationen von alveolengängigen faserförmigen Objekten in der Größenordnung von 1 Mio. Fasern/m ³ gefunden. Als Quelle konnte in Laborversuchen ein faserförmiges Splitterbruchverhalten der im CF-Komposit eingesetzten mikroskaligen pechbasierten Carbonfasern identifiziert werden. Hierzu wurde die mechanische Bearbeitung von CF-Kompositen in einer Prüfkammer simuliert.
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2375.html

Messverfahren Nanofasern

Projekt / Aktivität	Ermittlung von Expositionen gegenüber nanoskaligen faserförmigen Materialien an Arbeitsplätzen auf der Grundlage eines neuen Mess- und Auswerteverfahrens (Drittmittelprojekt, Förderung: DGUV)
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Validierung eines Messverfahrens für nanoskalige faserförmige Stäube am Arbeitsplatz
Kurzbeschreibung	Die Messung faserförmiger anorganischer Partikel mit WHO-Dimensionen erfolgt in Innenräumen nach der VDI 3492 und an Arbeitsplätzen nach der DGUV-Information 213-546. Allerdings sind beide Verfahren zur Bestimmung der Konzentration nanoskaliger luftgetragener WHO-Fasern nicht geeignet, denn sie erfassen lediglich Fasern mit einem Durchmesser oberhalb von 200 nm. Die BAuA hat im vom BMBF geförderten Projekt nanoGRAVUR gemeinsam mit dem Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) und der Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) die Grundlagen für ein neues Mess- und Auswerteverfahren für nanoskalige faserförmige Materialien gelegt, das Faserdurchmesser bis 20 nm berücksichtigt. In diesem Projekt erfolgt nun eine Validierung des neuen Messverfahrens an Arbeitsplätzen. Dabei wird das Messverfahren auf Praxistauglichkeit überprüft hinsichtlich Probenahme, rasterelektronenmikroskopische Auswertung und Zuordnung der Fasermorphologie. Mit den Ergebnissen soll ggf. eine Anpassung der Messvorschrift erfolgen, die dann in einschlägige Regelwerke aufgenommen werden kann (DGUV Information 213-546, VDI 3492, CEN TC 137, OECD). Durch die geplanten Arbeitsplatzmessungen werden auch Erfahrungswerte zur Exposition bei Tätigkeiten mit Kohlenstoffnanoröhrchen generiert, die in Bezug zum Beurteilungsmaßstab von 10.000 F/m ³ der BekGS 527 gesetzt werden können.
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2445.html

CNT Emissionen (EFA)

Projekt / Aktivität	Untersuchung zur Nachweisbarkeit möglicher Emissionen von Kohlenstoffnanofasern im Abgas von Verbrennungsprozessen (EFA) (Drittmittelprojekt, Förderung: BMU)
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Entwicklung von Methoden zur Trennung und Quantifizierung von Rußpartikeln und Kohlenstoffnanofasern aus Abgasproben
Kurzbeschreibung	Für den Nachweis möglicherweise erhöhter Konzentrationen luftgetragener Nanofasern an Arbeitsplätzen, an denen solche Materialien gehandhabt werden, ist es notwendig, die Hintergrundkonzentration nanoskaliger Fasern in der Umwelt zu kennen. Als mögliche Emissionsquelle von Kohlenstoffnanofasern gelten Verbrennungsprozesse. Im Projekt werden Methoden zum Sammeln, Aufbereiten und Analysieren von Abgasproben mit dem Ziel entwickelt, die Unterscheidbarkeit und separate Quantifizierbarkeit von Rußpartikeln und Kohlenstoffnanofasern zu untersuchen und zu optimieren. Es wird erwartet, dass Abgasproben überwiegend Rußpartikel und nur wenige Kohlenstoffnanofasern enthalten. Darum werden Oxidationsverfahren zur selektiven Entfernung rußartiger Kohlenstoffstrukturen erprobt. Sie werden ergänzt um spektroskopische Verfahren, von denen zusätzliche Information zur Faseridentität erwartet werden, falls rein morphologische elektronenmikroskopische Analysen in partikeldominierten Sammelproben versagen.
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2429.html

OECD Partikelprüfrichtlinie

Projekt / Aktivität	Entwicklung einer spezifischen OECD-Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Partikelgrößen und Anzahlgrößenverteilung von Nanomaterialien (Drittmittelprojekt, Förderung: BMU)
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) / Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Entwicklung und Validierung einer spezifischen OECD Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Partikelgröße und Anzahlgrößenverteilung von Nanomaterialien
Kurzbeschreibung	Die zu erarbeitende Prüfrichtlinie orientiert sich an den Anforderungen der OECD Prüfrichtlinie 110 zur Charakterisierung mikroskaliger Partikel („Particle Size Distribution / Fibre Length and Diameter Distributions“) und soll Methoden aufzeigen, die zur reproduzierbaren Bestimmung von Primärpartikelgrößen und -größenverteilungen sowie zur morphologischen Beschreibung von nanoskaligen Fasern (Durchmesser, Länge, Größenverteilung) geeignet sind. Als Basis werden die Methoden, die seitens der OECD als grundsätzlich zur Größenbestimmung von Nanomaterialien erachtet werden, theoretisch und experimentell unter den Gesichtspunkten Praktikabilität, Reproduzierbarkeit und Validität untersucht und bewertet, z. B. in uneingeschränkt nutzbare Methoden oder Methoden mit Anpassungsbedarf. Die experimentellen Arbeiten umfassen u. a. die Evaluierung der bewerteten Prüfmethode mittels eines internationalen Ringversuchs nach den Anforderungen der OECD. Das Projekt wird von der BAuA koordiniert gemeinsam mit der BAM durchgeführt. Der Fokus des Beitrages der BAuA liegt dabei auf nanoskaligen Fasern. Ziel ist ein validierter Vorschlag für eine neue Prüfrichtlinie zu Partikelgrößenverteilungen und Fasermorphologie für den Größenbereich 1-1000 nm, der über die deutsche Delegation in das OECD Prüfrichtlinienprogramm eingebracht werden soll.

Projekt / Aktivität	Entwicklung einer spezifischen OECD-Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Partikelgrößen und Anzahlgrößenverteilung von Nanomaterialien (Drittmittelprojekt, Förderung: BMU)
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2428.html

Governance-Netzwerke

Projekt / Aktivität	Pilotprojekt zum Aufbau einer Beratungsstruktur zur anwendungssicheren Entwicklung von Nanomaterialien und innovativen Werkstoffen
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Projekt
Zielsetzung	Empirische Generierung wissenschaftlicher Grundlagen zum Aufbau einer Beratungsstruktur für Start-ups, die Materialinnovationen entwickeln, auf der Grundlage von Fallstudien
Kurzbeschreibung	<p>Forschungseinrichtungen und Start-up Unternehmen, die Nanomaterialien und andere innovative Werkstoffe entwickeln, verfügen häufig nur über unzureichende Kenntnisse zu Fragen der Stoffsicherheit und der Risiken für Mensch und Umwelt. Erste empirische Forschungsergebnisse im Bereich der Governance-Forschung zur Nanotechnologie haben gezeigt, dass die Zusammenarbeit von Wissenschaftlern, Regulatoren, Industrie- und Interessensvertretern in Governance-Netzwerken, die nach bestimmten Kriterien aufgebaut und koordiniert werden, zu einer effektiven Koregulierung auf dem Feld der Sicherheit von Nanomaterialien beitragen. Mit diesem Hintergrund zielt das Pilotprojekt darauf ab, ein tragfähiges Konzept zu einer Beratungsstruktur für Start-ups und Forschungseinrichtungen zu entwickeln, das Lernprozesse auf verschiedenen Ebenen ermöglicht und begleitet. In zwei Fallstudien werden durch Interviews folgende drei Hypothesen überprüft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fördert die Einbindung von Start-ups in öffentlich-private Governance-Netzwerke die anwendungssichere Entwicklung von Materialinnovationen, wenn ein starker Lernprozess stattfindet? • Wird neues Wissen generiert und werden auf dieser Basis Regeln zur Sicherheit von Nanomaterialien geschaffen, wenn die Akteure starkes Vertrauen zueinander entwickelt haben? • Tragen Governance-Netzwerke zur effektiven Koregulierung bei, wenn Interaktion und Interessen der involvierten Akteure von einer vertrauenswürdigen, unabhängigen Entität gemanagt werden, die am Schnittpunkt von Wissenschaft und Politik agiert?
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2393.html

Dachprojekt "Nano-Memorandum"

Projekt / Aktivität	Memorandum zur Anwendung des Vorsorgeprinzips bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien am Arbeitsplatz
Leitung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Bearbeitungsstatus	Abgeschlossenes Projekt
Zielsetzung	Dachprojekt zur Bewertung und Umsetzung der FuE-Aktivitäten der BAuA zu Nanomaterialien und innovativen Werkstoffen in die Politikberatung und den Praxistransfer.
Kurzbeschreibung	Im Rahmen dieses Dachprojektes zu den Forschungsaktivitäten der BAuA zur Anwendungssicherheit bei Nanomaterialien und innovativen Werkstoffen wurden wissenschaftliche Grundlagen für Arbeitsplatzgrenzwerte und -schutzmaßnahmen, zur toxikologischen Gruppierung und zur Anpassung des Arbeitsschutz- und Chemikalienrechtes für Politikberatung und Praxistransfer aufbereitet.
Ergebnisse	Es wurden die wissenschaftlichen Grundlagen erarbeitet zur Ableitung eines Beurteilungsmaßstabes für GBS-Nanomaterialien (alveolen-gängige granuläre biopersistente Stäube mit Primärpartikeldurchmessern unter 100 nm ohne bekannte signifikante spezifische Toxizität). Sie sind eingeflossen in die Bekanntmachung 527 „Hergestellte Nanomaterialien“ (2013) und den „Allgemeinen Staubgrenzwert“ in der TRGS 900 (2014) des Ausschusses für Gefahrstoffe und in eine internationale evidenzbasierte Leitlinie der Weltgesundheitsorganisation zum Schutz von Beschäftigten bei Tätigkeiten mit Nanomaterialien (2017). Neben weiteren Stellungnahmen und Positionspapieren zu regulatorischen Fragestellungen und der Fortschreibung einer gemeinsamen Forschungsstrategie mit den Bundesoberbehörden UBA, BfR, BAM und PTB wurde ein Konzept zur Bewertung der Regulierungsreife von FuE-Vorhaben in der Risiko- und Sicherheitsforschung entwickelt.
Weitere Schritte	Das im FuE-Programm 2010-13 der BAuA formulierte Ziel, das regulatorische Handeln auf gesetzlicher und untergesetzlicher Ebene sowie die Selbstverantwortung der Unternehmen im Bereich der Nanotechnologie zu unterstützen sowie dessen Fortschreibung und Ausweitung auf andere innovative Materialien für 2014 - 17 „mit dem Ziel, wissenschaftliche Beiträge für die Weiterentwicklung der Prüf- und Informationsanforderungen unter REACH und die Beratung von Start-up-Unternehmen zu leisten“ wurde durch das Projekt erfolgreich unterstützt. Die Schnittstelle der FuE-Aktivitäten zu innovativen Materialien und der damit verknüpften Politikberatung wird im kommenden Programmzeitraum 2018 - 21 in das laufende Projekt F 2393 "Governance-Netzwerke" integriert, das damit über den modellhaften Aufbau von Governance-Netzwerken hinaus auf Fragen der Governance-Strategien erweitert wird. Schwerpunkt ist, neben der Ergänzung einer partikel- und faserspezifischen Prüfstrategie unter REACH, die Förderung anwendungssicherer Werkstoffe in einem frühen Innovationsstadium.
Links / Referenzen	https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Forschungsprojekte/f2273.html

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

ACEnano

Projekt / Aktivität	ACEnano Aktivität: Analytische Exzellenz und Charakterisierungsexzellenz in der Risikobewertung von Nanomaterialien: Ein mehrstufiger Ansatz
Leitung	THE UNIVERSITY OF BIRMINGHAM, United Kingdom
Durchführung	<p>UNIVERSITÄT WIEN, Austria</p> <p>NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL, United Kingdom</p> <p>DOUGLAS CONNECT GMBH, Switzerland</p> <p>POSTNOVA ANALYTICS GMBH, Germany</p> <p>CSEM CENTRE SUISSE D'ELECTRONIQUE ET DE MICROTECHNIQUE SA - RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT, Switzerland</p> <p>STICHTING WAGENINGEN RESEARCH, Netherlands</p> <p>EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH, Switzerland</p> <p>PERKINELMER LAS (UK) LIMITED, United Kingdom</p> <p>SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, Sweden</p> <p>TOFWERK AG, Switzerland</p> <p>HELMHOLTZ-ZENTRUM FUER UMWELTFORSCHUNG GMBH – UFZ, Germany</p> <p>VITROCELL SYSTEMS GMBH, Germany</p> <p>MALVERN INSTRUMENTS LTD, United Kingdom</p> <p>HORIBA UK LTD, United Kingdom</p> <p>BIOLIN SCIENTIFIC AB, Sweden</p> <p>BUNDESANSTALT FUER MATERIALFORSCHUNG UND –PRUEFUNG, Germany</p> <p>AB SCIEX UK LIMITED, United Kingdom</p> <p>THE CHANCELLOR, MASTERS AND SCHOLARS OF THE UNIVERSITY OF OXFORD, United Kingdom</p> <p>NANOFUTURES ASBL, Belgium</p> <p>INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION OF HANYANG UNIVERSITY, South Korea</p> <p>NATIONAL CENTER FOR NANOSCIENCE AND TECHNOLOGY, China</p> <p>BUNDESINSTITUT FUER RISIKOBEWERTUNG, Germany</p> <p>TO21 CO LTD, South Korea</p> <p>OSCUBE, South Korea</p> <p>JRC -JOINT RESEARCH CENTRE- EUROPEAN COMMISSION, Belgium</p>
Bearbeitungsstatus	Das Projekt befindet sich derzeit am Anfang des 2. Quartals der Projektlaufzeit. Ein Abschlusstreffen ist für Ende 2020 geplant.
Zielsetzung	Ziel von ACEnano ist es, Vertrauen, Anpassungsfähigkeit und Klarheit in die Risikobewertung von Nanomaterialien einführen, indem ein umsetzbarer und robuster abgestufter Ansatz zur physikalisch-chemischen Charakterisierung von Nanomaterialien entwickelt wird, der die kontextuelle (Gefährdungs- oder Expositions-) Beschreibung vereinfacht und in ein verlässliches

Projekt / Aktivität	ACEnano Aktivität: Analytische Exzellenz und Charakterisierungsexzellenz in der Risikobewertung von Nanomaterialien: Ein mehrstufiger Ansatz
	Gruppierungssystem für Nanomaterialien umgesetzt.
Kurzbeschreibung	Durch die Schaffung einer "konzeptionellen Toolbox", die einen mehrstufigen Ansatz für die kosteneffiziente Analyse von Nanomaterialien beinhaltet, soll erreicht werden, dass die Entscheidungsfindung bei der Auswahl von Techniken und SOPs erleichtert wird. Diese Entscheidungshilfe soll mit einem Charakterisierungs-Ontologierahmen für die Gruppierung und Risikobewertung verbunden werden. ACEnano wird Aktivitäten zur Unterstützung der Datenerfassung, -verwaltung, -interpretation und -bereitstellung an ein Data Warehouse zur sicheren Nutzung und Speicherung initiieren. Damit wird die Zukunft der Qualitätskontrolle, Etikettierung und Fälschungssicherheit von Nanomaterialien unterstützt.
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor
Weitere Schritte	Die Untersuchungen der einzelnen Arbeitspakete werden zeitplanmäßig weiterhin durchgeführt.
Links / Referenzen	http://www.acenano-project.eu/

DENANA

Projekt / Aktivität	DENANA Design nachhaltiger Nanomaterialien
Leitung	Universität Bremen
Durchführung	Universität Bremen Klüber Lubrication München SE & Co. KG Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie Institut für Energie- und Umwelttechnik IUTA e.V. Deutschland 47229 Duisburg 1 Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT) Technische Universität Dresden Universitätsmedizin Mainz Umweltbundesamt Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
Bearbeitungsstatus	Projektlaufzeit 01.10.2014 - 30.09.2017
Zielsetzung	Untersuchung des Verhaltens von Nanomaterial unter realitätsnahen Umweltbedingungen, wobei den langfristigen Effekten der Materialien besonderes Augenmerk zukommt.
Kurzbeschreibung	Aufgrund ihrer hohen Relevanz wurden drei verbreitete und damit kommerziell bedeutende Nanopartikel (NP) - SiO ₂ , CeO ₂ und Ag - ausgewählt, die sich deutlich in puncto Löslichkeit, (Öko-) Toxizität und den hierzu vorhandenen Kenntnissen unterscheiden. Die kommerziellen Aspekte werden am Beispiel einer exemplarischen Anwendung - Schmierstoffe auf der Basis von Siliziumdioxid-Nanopartikeln (SiO ₂ NP) - betrachtet.
Ergebnisse	Abschlussbericht wird gerade erarbeitet; Abgabe 30. März 2018
Weitere Schritte	Projekt abgeschlossen
Links / Referenzen	http://www.denana.uni-bremen.de/

EU US Roadmap Nanoinformatics 2030

Projekt / Aktivität	EU US Roadmap Nanoinformatics 2030
Leitung	Bundesinstitut für Risikobewertung (EU)/ Pennsylvania Bio Nano Systems LLC (USA)
Durchführung	Sehr viele Co-Autoren (EU, USA, aber auch andere Länder wie Kanada, China, Australien)
Bearbeitungsstatus	Version für öffentliche Kommentierung im November 2018 fertig gestellt, Kommentierungsphase beendet
Zielsetzung	Das langfristige überordnete Ziel ist es, sämtliche Daten zur Nanosicherheit allen Stakeholdern zugänglich zu machen, also nutzbar zu machen und somit Ressourcen für zukünftige Forschung effizient zu verwenden
Kurzbeschreibung	Diese Roadmap fasst einerseits den Status quo zusammen. Das umfasst einen Überblick über verschiedene Datenbanken (Fokus: EU und USA) zur Nanosicherheit, aber auch einen detaillierten Überblick zum Stand verschiedener Modellierungsansätze. Gleichzeitig dient die Roadmap auch als Forschungsstrategie Papier, d.h. enthält konkrete Meilensteine und Vorschläge für die zukünftige Forschung.
Ergebnisse	Wichtige Ressource zum Überblick über bestehende Datenbanken, laufende Projekte, Modellierungsansätze
Weitere Schritte	Finale Version soll im April/ Mai 2018 veröffentlicht werden
Links / Referenzen	www.nanosafetycluster.eu/Nanoinformatics2030.html

GRACIOUS

Projekt / Aktivität	GRACIOUS Gruppierungs-, Read-Across und Kategorisierungsframework für Nanomaterialen und sicheres Design von Nanoprodukten
Leitung	Heriot-Watt- University, UK
Durchführung	EU Horizon 2020, 23 Partner, Behörden, Forschungsinstitute, Industrie
Bearbeitungsstatus	Gerade gestartet (seit Januar 2018)
Zielsetzung	Entwicklung von Nanomaterial-Gruppierungen an enger Anlehnung an das Guidance Dokument der ECHA; Verifikation anhand spezifischer Case-Studies
Kurzbeschreibung	Die Basis der Nanomaterial-Gruppierung in diesem Projekt ist das aktuelle ECHA Dokument zur Nanomaterial-Gruppierung. Auf dieser Basis entwickelt das Projekt konkrete Gruppierungshypothesen, arbeitet dazu gehörige Teststrategien aus und verifiziert diese in verschiedenen Case Studies. Ein wesentlicher Aspekt in GRACIOUS ist die Betrachtung entlang des Lebenszyklus.
Ergebnisse	Noch keine
Weitere Schritte	Einbindung aller relevanter Stakeholder zur Diskussion/ Abstimmung des GRACIOUS Frameworks, Joint Scientific Conference NanoReg2/ GRACIOUS/ OECD
Links / Referenzen	www.h2020gracious.eu

NANOaers

Projekt / Aktivität	NANOaers Aktivität: Verbleib von aerosolgetragenen Nanopartikeln: der Einfluss von oberflächenaktiven Substanzen auf Lungendeposition und respiratorische Effekte
Leitung	Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
Durchführung	BfR, TU Dresden, GAIKER (Spanien), INCCTP (Rumänien), TU Graz (Österreich), Harvard (USA), NIST (USA, assoziierter Partner)
Bearbeitungsstatus	Das Projekt befindet sich derzeit in der Halbzeit. Die Ergebnisse der am Anfang des Projektes stehenden Arbeitspakete liegen weitestgehend vor. Ein Abschlusstreffen ist im Sommer 2019 am BfR in Berlin geplant.
Zielsetzung	NANOaers adressiert die offene Frage des Einflusses von Aerosolisierung und oberflächen-aktiven Substanzen auf den Verbleib hergestellter Nanomaterialien, deren potentielle Aufnahme über die Atemwege und hieraus resultierende Effekte. Das Projekt verbindet physikochemische- und Modellierungsansätze mit der Untersuchung toxikologischer Fragestellungen unter Anwendung von in vitro (Monolayerzellkulturen, 3D Zellmodelle und präzise Lungenschnitte (precision cut lung slices, PLS)) und in vivo Methoden.
Kurzbeschreibung	Der Einsatz industriell hergestellter Nanomaterialien (MNM) steigt stetig. Dennoch ist bisher wenig über Verbleib und Effekte nach einer potentiellen Freisetzung in den luftgetragenen Zustand und anschließender Deposition in den Atemwegen bekannt. Vor allem der Einfluss von Matrixeffekten in flüssigen Formulierungen ist bislang ungeklärt: Beispielsweise können MNM andere Substanzen binden und als Träger an Orte in der Lunge befördern, wo diese Stoffe unter anderen Umständen nicht hingelangen würden. Dieser Aspekt ist wichtig, da der Mensch und die Umwelt nur in seltenen Fällen gegenüber MNM exponiert werden, die nicht bereits durch chemische Substanzen verändert wurden, entweder durch die Anwendung an sich oder durch Reaktionen in der Atmosphäre. Damit adressiert NANOaers zum ersten Mal die offene Frage des Einflusses der Aerosolisierung und oberflächenaktiver Substanzen auf den Verbleib von MNM, deren potentielle Aufnahme über die Atemwege und hieraus resultierende Effekte. Das Projekt verbindet physikochemische- und Modellierungsansätze mit der Untersuchung toxikologischer Fragestellungen unter Anwendung von in vitro (Monolayerzellkulturen, 3D-Zellmodelle und präzise Lungenschnitte (precision cut lung slices, PLS)) und in vivo Methoden.
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor
Weitere Schritte	Die Untersuchungen der einzelnen Arbeitspakete werden zeitplanmäßig weiterhin durchgeführt. Die Ergebnisse die derzeit erhoben werden dieses Jahr auf Konferenzen wie z.B. der International Aerosol Conference in St. Louis (USA) vorgestellt wie auf dem Clustertreffen NANOCare des BMBF in Neuss. Das nächste Projekttreffen findet im September beim Partner Harvard in Boston (USA) statt.
Links / Referenzen	http://nanoaers.eu/ https://www.nanopartikel.info/projekte/era-net-siinn/nanoaers

Nano Define

Projekt / Aktivität	NanoDefine Development of an integrated approach based on validated and standardized methods to support the implementation of the EC recommendation for a definition of nanomaterials
Leitung	STICHTING WAGENINGEN RESEARCH, Universität Wageningen, RIKILT; Netherlands NordMiljö O. Grahn AB (NOMI), Sweden
Durchführung	STICHTING WAGENINGEN RESEARCH, Universität Wageningen, RIKILT; Netherlands NordMiljö O. Grahn AB (NOMI), Sweden JRC -JOINT RESEARCH CENTRE- EUROPEAN COMMISSION, Belgium

Projekt / Aktivität	NanoDefine Development of an integrated approach based on validated and standardized methods to support the implementation of the EC recommendation for a definition of nanomaterials
	<p>UNIVERSITÄT WIEN, Austria</p> <p>DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET, Denmark</p> <p>BUNDESINSTITUT FUER RISIKOBEWERTUNG (BfR), Germany</p> <p>EIDGENÖSSISCHE ANSTALT FUER WASSERVERSORGUNG ABWASSERREINIGUNG UND GEWÄSSERSCHUTZ, Switzerland</p> <p>COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES, France</p> <p>TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN, Germany</p> <p>CENTRUM VOOR ONDERZOEK IN DIERGENEESKUNDE EN AGROCHEMIE – CODA, Belgium</p> <p>THE UNIVERSITY OF BIRMINGHAM, United Kingdom</p> <p>Fachhochschule Dortmund, Germany</p> <p>BUNDESANSTALT FUER MATERIALFORSCHUNG UND –PRUEFUNG (BAM), Germany</p> <p>DIN DEUTSCHES INSTITUT FUER NORMUNG E.V., Germany</p> <p>BASF SE, Germany</p> <p>Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Germany</p> <p>SOLVAY SA, Belgium</p> <p>MBN NANOMATERIALIA SPA, Italy</p> <p>L'OREAL SA, France</p> <p>NANOSIGHT LIMITED, United Kingdom</p> <p>RAMEM SA, Spain</p> <p>SUPERON GMBH, Germany</p> <p>THERMO FISHER SCIENTIFIC (BREMEN) GMBH, Germany</p> <p>EUROFINS WEJ CONTAMINANTS GMBH, Germany</p> <p>Institute of Nanotechnology, United Kingdom</p> <p>NANOTECHNOLOGY INDUSTRIES ASSOCIATION, Belgium</p> <p>VERBAND DER MINERALFARBENINDUSTRIE E.V., Germany</p> <p>COSMETICS EUROPE - THE PERSONAL CARE ASSOCIATION, Belgium</p> <p>LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS, France</p> <p>MALVERN INSTRUMENTS LTD, United Kingdom</p>
Bearbeitungsstatus	Projektlaufzeit 01.11.2013 - 31.10.2017
Zielsetzung	<p>Die Europäische Kommission hat 2011 eine Definition von Nanomaterial als Referenz empfohlen, um festzustellen, ob ein unbekanntes Material als "Nanomaterial" angesehen werden kann (2011/696/EU). NanoDefine hat sich dieser Frage explizit angenommen und sich mit der Umsetzung dieser Empfehlung verbundenen Herausforderungen unter folgenden Gesichtspunkten beschäftigt:</p> <p>Fragen der Verfügbarkeit geeigneter Messtechniken, Referenzmaterialien, validierter Methoden, die für alle Beteiligten (Behörden, Politik, Industrie) akzeptabel sind</p> <p>Entwicklung eines integrierten und interdisziplinären Ansatzes und eine enge internationale Zusammenarbeit und Vernetzung zwischen Hochschulen, betroffenen Industrien und Normungsgremien</p> <p>Entwicklung analytischer Techniken und Werkzeuge zur Unterstützung der Risikobewertung von Nanomaterialien.</p>
Kurzbeschreibung	Ziel ist die Entwicklung neuer oder weiter verbesserter relevanter Analysemethoden und entsprechender Ausrüstung, die für die Strategien der Gefahren- und Expositionstests relevant sind. Damit soll die Charakterisierung von Nanomaterialien inkl. komplexer Formen, Oberflächen- und

Projekt / Aktivität	NanoDefine Development of an integrated approach based on validated and standardized methods to support the implementation of the EC recommendation for a definition of nanomaterials
	Oberflächenchemie, Beschichtungsstabilität oder Mehrfachzusammensetzung (Mehrkomponenten-Nanomaterialien) ermöglicht werden, wobei die Eignung der entsprechenden Methoden durch sog. „Benchmarking“ getestet wird. Die entwickelten analytischen Methoden sollen auch für die Untersuchung des Verbleibs von Partikeln nach Wechselwirkung mit komplexen Matrizen, d. h. in lebenden Systemen, oder längerfristigen Umweltbedingungen, z. B. nach Abnutzung oder Verwitterung geeignet sein.
Ergebnisse	NanoDefiner e-tool zur Unterstützung der Risikobewertung (siehe http://www.nanodefine.eu/index.php/nanodefiner-e-tool)
Weitere Schritte	http://www.nanodefine.eu/index.php/nanodefine-publications
Links / Referenzen	http://www.nanodefine.eu

nanoGRAVUR

Projekt / Aktivität	nanoGRAVUR Nanostrukturierte Materialien: Gruppierung hinsichtlich Arbeits-, Verbraucher- und Umweltschutz und Risikominimierung
Leitung	BAuA
Durchführung	16 Partner- Behörden, Forschungsinstitute, Industrie
Bearbeitungsstatus	Andauernd/ Projektende Ende April 2018 Abschlusskonferenz wird am 03./04. Mai in Berlin stattfinden (03. Mai: wissenschaftliche Konferenz, auf Englisch, 04. Mai für Verwertung/ Anwendung, auf Deutsch)
Zielsetzung	Entwicklung von Nanomaterialgruppierungen für Arbeitsschutz, Verbraucherschutz und Umweltschutz
Kurzbeschreibung	Das Projekt entwickelt verschiedene Ansätze zur Nanomaterialgruppierung und prüft deren regulatorische Anwendbarkeit. Berücksichtigt werden dabei neben den Materialeigenschaften, die Exposition und die Freisetzung sowie human- und ökotoxikologische Aspekte. Darüber hinaus werden alle Informationen im Sinne einer übergeordneten Risikobetrachtung zusammen geführt. Dies geschieht aus der Perspektive von Arbeits-, Verbraucher- und Umweltschutz.
Ergebnisse	werden auf Abschlusskonferenz vorgestellt
Weitere Schritte	Öffentliche Abschlusskonferenz
Links / Referenzen	www.nanogravur.info

NanoHepaTox

Projekt / Aktivität	NanoHepaTox Assessment of potential synergistic or antagonistic toxicity mechanisms during co-exposition of in vitro models towards cerium dioxide nanoparticles and environmental chemicals/pharmaceuticals
Leitung	BfR
Durchführung	Theodor Bilharz Research Institute (Egypt) BfR
Bearbeitungsstatus	Projektlaufzeit 01.07.2017 - 30.06.2019

Projekt / Aktivität	NanoHepaTox Assessment of potential synergistic or antagonistic toxicity mechanisms during co-exposition of in vitro models towards cerium dioxide nanoparticles and environmental chemicals/pharmaceuticals
Zielsetzung	Analyse möglicher synergistische oder antagonistischer Effekte, die bei Koexposition von Ceriumdioxid-Nanopartikeln und Umweltchemikalien/Pharmazeutika in in vitro Modellen auftreten können.
Kurzbeschreibung	Es werden synergistische & antagonistische Toxizitätsmechanismen von Gemischen bestehend aus Nanopartikeln & löslichen Chemikalien in unterschiedlichen Leberzelllinien & Primärhepatozyten untersucht. Als Beispielsubstanzen werden hierbei Ceriumdioxid Nanopartikel und Paracetamol sowohl als Einzelsubstanzen als auch als Substanzgemische exponiert. Neben der Bestimmung von Überlebensraten und der Gentoxizität werden Studien zur Veränderung von Metabolitmustern im Gesamtmetabolom nach Exposition mittels massenspektrometrischer Analytik durchgeführt. Bei denjenigen Zellkultursätzen, bei denen sich charakteristische Toxizitätsmerkmale oder signifikante Veränderungen im Gesamtmetabolom zeigen, werden detaillierte Analysen zur Partikelverteilung sowie Biokinetikstudien zur Partikelaufnahme mittels bildgebender Massenspektrometrie durchgeführt. Die Ergebnisse der Arbeiten sollen aufzeigen ob und wenn ja durch welche Mechanismen sich toxikologisch relevante Wirkmechanismen in den Zellkulturen manifestieren. Die so gewonnenen Daten sollen der Weiterentwicklung der Risikobewertung von Nanomaterialien und regulatorischen Zwecken dienen.
Ergebnisse	Noch keine, da Projekt noch andauert
Weitere Schritte	Erste Präsentation der Daten in Form von Präsentationen am Ende des Jahres erfolgen
Links / Referenzen	Keine Webseite

NanoReg2

Projekt / Aktivität	NanoReg2 Entwicklung und Implementierung von Nanomaterial Gruppierungsansätzen und Safe-by-Design für die regulatorische Anwendung
Leitung	INERIS (Frankreich)
Durchführung	EU Horizon 2020, > 40 Partner (16 Mitgliedstaaten), Behörden, Forschungsinstitute, Industrie
Bearbeitungsstatus	Andauernd, Projektende Ende September 2018 (voraus. verlängert bis Ende Februar 2019)
Zielsetzung	Entwicklung von Safe-by-Design Tools, Safe Innovation Approaches, Anwendung an mehreren industriellen Case-Studien, Entwicklung von Nanomaterialgruppierungen
Kurzbeschreibung	Das Projekt befasst sich einerseits mit der Entwicklung von Nanomaterialgruppierungen und deren regulatorischer Anwendbarkeit. Dies geschieht anhand von Fallstudien auf Basis der Datensätze abgeschlossener EU Projekte. Ein weiterer großer Schwerpunkt im Projekt ist die Entwicklung und Zusammenstellung von Safe-by-Design Tools, welche in mehreren industriellen Case Studies hinsichtlich der Anwendbarkeit überprüft werden. In diesem Zusammenhang führt das Projekt auch Risikobewertungen begleitend durch; d.h. vor und nach der Anwendung von bestimmten Safe-by-Design Tools.
Ergebnisse	Aufbau der aktuell größten Datenbank zu Nano Safety Daten in der EU (dazu wurden die Datensätze mehrerer großer beendeter EU Projekte importiert) Alles weitere noch andauernd
Weitere Schritte	Vorbereitung einer gemeinsamen Joint Scientific Conference mit der OECD im September 2018 (NanoReg2/ GRACIOUS/ OECD)
Links / Referenzen	www.nanoreg2.eu

NanoToxClass

Projekt / Aktivität	NanoToxClass Etablierung von Nanomaterial Gruppierungs-/ Klassifizierungsstrategien auf Basis der Toxizität und zur Unterstützung der Risikobewertung
Leitung	Bundesinstitut für Risikobewertung
Durchführung	ERANET- SIINN, 14 Partner aus Deutschland, Belgien, Israel, Portugal, Rumänien, USA – Behörden, Forschungseinrichtungen, Industrie
Bearbeitungsstatus	Andauernd, Projektende Ende November 2018
Zielsetzung	Untersuchung von toxikologischen Wirkmechanismen mit Fokus auf der Nanomaterial-Inhalation und der Etablierung von Nanomaterial-Gruppierungsansätzen
Kurzbeschreibung	Die aktuell eingesetzten Nanomaterialien basieren noch auf einer überschaubaren Anzahl von Ausgangsstoffen, können aber durch Variationen in Größe, Form o.ä. in unzähligen Varianten hergestellt werden. Jede Variante muss umfänglich charakterisiert und hinsichtlich ihrer toxikologischen Eigenschaften untersucht werden, was die Bewertung zeit- und kostenintensiv gestaltet. NanoToxClass wird daher Gruppierungsansätze basierend auf einem ausgewählten Set an industriell relevanten Nanomaterialien entwickeln. Der Fokus von NanoToxClass liegt auf der Nanomaterial-Inhalation. Um die Gruppierungsansätze zu entwickeln, kombiniert NanoToxClass umfangreiche physikochemischen Daten, in vitro und in vivo Toxizitätsstudien, modernste Omics- basierte Techniken und bioinformatische Datenauswertung.
Ergebnisse	Noch keine, da Projekt noch andauert
Weitere Schritte	Erste Präsentation der Daten soll im Herbst erfolgen (z.B. September 2018 NanoTox)
Links / Referenzen	www.nanotoxclass.eu

SolNanoTOX

Projekt / Aktivität	SolNanoTOX Bestimmende Faktoren der Toxizität in Darm und Leber für zwei Nanopartikel ähnlicher Größe, eingesetzt in Lebensmitteln und Verpackungen: <i>in vitro</i> und <i>in vivo</i> Untersuchungen zur Aufnahme und daran beteiligten Mechanismen
Leitung	ANSES, Frankreich
Durchführung	BfR Universität Leipzig ANSES, Frankreich Institut des Sciences Chimiques de Rennes, Frankreich
Bearbeitungsstatus	Projektlaufzeit 01.04.2014-30.06.2018
Zielsetzung	Ziel ist es, die Toxizitätsmechanismen mit den physikalisch-chemischen Eigenschaften der Partikel, insbesondere deren Löslichkeit in biologischen Flüssigkeiten, zu korrelieren und Empfehlungen zur Gruppierung von Nanomaterialien sowie zum <i>Safe by Design</i> -Konzept abzuleiten.
Kurzbeschreibung	Analyse von zellulärer Aufnahme und toxikologischer Wirkung unterschiedlich löslicher Nanopartikel (Al ⁰ , Al ₂ O ₃ , TiO ₂), die in Lebensmitteln und Verpackungsmaterialien vorkommen sowie löslicher, ionischer Kontrollsubstanzen. Es werden <i>in vitro</i> -Untersuchungen an humanen Darm- und Leberzellen durchgeführt und <i>in vivo</i> überprüft. Zelluläre Effekte wie Apoptose, Proliferation, oxidativer Stress, Gentoxizität und Entzündungen, werden analysiert. Darüber hinaus werden OMICS-Techniken eingesetzt, um die Auswirkungen auf molekularer Ebene zu bestimmen. Mit Hilfe verschiedener moderner massenspektrometrischer und bildgebender Verfahren wird die Lokalisation und interne

Projekt / Aktivität	SoINanoTOX Bestimmende Faktoren der Toxizität in Darm und Leber für zwei Nanopartikel ähnlicher Größe, eingesetzt in Lebensmitteln und Verpackungen: <i>in vitro</i> und <i>in vivo</i> Untersuchungen zur Aufnahme und daran beteiligten Mechanismen
	Dosis der Partikel ermittelt.
Ergebnisse	Liegen noch nicht abschließend vor. Während zelluläre Aufnahme vermehrt in Partikelform erfolgt, zeigten vorwiegend ionische Substanzen Effekte auf die Zellsysteme. Es kann eine Umwandlung von partikulären in ionische Spezies sowie umgekehrt erfolgen. Eine vollständige Auflösung im Magen findet nicht statt, während es im Darm zu Partikelbildung und Agglomeration kommen kann. Aus diesem Projekt gingen die Dissertation von Holger Sieg (BfR 5) sowie verschiedene Publikationen hervor (Sieg 2017, Jalili 2018, Krause 2018). Abschlussbericht ist in Arbeit; Abgabe: 30. September 2018
Weitere Schritte	Die Dissertationen von Benjamin Krause (BfR 7), Pégah Jalili (ANSES), Thomas Meyer (ULei) sollen abgeschlossen werden. Manuskripte zu bisher unveröffentlichten Daten sind zur Publikation eingereicht oder in Bearbeitung. Die Projektlaufzeit endet planmäßig am 30.06.2018, der Abschlussbericht ist zum 30.09.2018 vorgesehen. Erstellung der Publikationen
Links / Referenzen	Sieg, H., et al., Impact of an Artificial Digestion Procedure on Aluminum-Containing Nanomaterials. Langmuir, 2017. 33(40): p. 10726-10735. Jalili, P., et al., Investigation of the <i>in vitro</i> genotoxicity of two rutile TiO ₂ nanomaterials in human intestinal and hepatic cells and evaluation of their interference with toxicity assays. NanoImpact, 2018. 11: p. 69-81. Keine (es gibt keine Webseite)

Umweltbundesamt (UBA)

NanoReg / Nano-in-Vivo

Projekt / Aktivität	Evaluation of chronic toxicity/carcinogenicity of nanomaterials using the example of nano CeO ₂ (Bewertung der chronischen Toxizität/Kanzerogenität ausgewählter Nanomaterialien – hier nano CeO ₂) (Nano-in-Vivo, Finanzierung: BMU)
Leitung	Umweltbundesamt
Durchführung	Fraunhofer Gesellschaft, Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM)
Bearbeitungsstatus	Vorlage des Abschlussberichtes erfolgte durch den Auftragnehmer am 29.03.2018
Zielsetzung	Während zur akuten und subakuten Toxizität von Nanomaterialien zunehmend Daten zur Verfügung stehen, gibt es erhebliche Datenlücken zu Langzeiteffekten von Nanomaterialien. Unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit wurde deshalb von der BASF und den Bundesoberbehörden „Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin“, „Bundesinstitut für Risikobewertung“ sowie „Umweltbundesamt“ ein Kooperationsprojekt durchgeführt, bei dem beispielhaft die chronische Inhalationstoxizität von nano Cerdioxid (nano CeO ₂) an der Ratte untersucht werden sollte. Als Prüfsubstanz wurde nano CeO ₂ ausgewählt, da dieses Material als UV-Absorber in Lacken und Plastik, als Polier- und Schleifmittel in der Halbleitertechnik sowie als Kraftstoffadditiv kommerziell relevant ist. Mit der Studie sollten insbesondere Langzeitwirkungen im umweltrelevanten Niedrigdosisbereich erfasst werden.
Kurzbeschreibung	Das hier dargestellte Forschungsvorhaben stellt ein Teilprojekt der Nano-in-Vivo-Studie dar. Hierbei wurden Lungen von Ratten, die 24 Monate exponiert bzw. 24 Monate exponiert und weitere 6 Monate nachbeobachtet worden waren, histopathologisch untersucht. Es wurden von insgesamt 500 Rattenlungen Stufenschnitte des Lungengewebes im Abstand von 500 µm angefertigt, um auch kleinste Tumoren und Präneoplasien zu detektieren. Somit wurden mehr als 60 Stufenschnitte pro Lunge und insgesamt mehr als 35000 Stufenschnittpräparate hergestellt und mikroskopisch ausgewertet. Außerdem wurde eine histochemische Untersuchung von Lungengewebe auf Gentoxizitätsmarker (8-OHdG und γ-H2AX) durchgeführt. Untersuchungszeitpunkte waren im Rahmen einer Vorstudie mit 28 Tagen Exposition und anschließender Nachbeobachtung die Tage 29 und 61. Bei der Hauptstudie erfolgte die histochemische Untersuchung nach 12 Monaten. Ergänzende Untersuchungen zur Lungenbelastung im Rahmen der Vorstudie waren ebenfalls Teil des Forschungsvorhabens.
Ergebnisse	Werden im Rahmen des Fachdialogs dargestellt
Weitere Schritte	Das Vorhaben wird derzeit verwaltungsmäßig abgeschlossen. Die Ergebnisse sollen für die Risikobewertung von nano CeO ₂ in verschiedenen regulatorischen Kontexten zur Verfügung gestellt werden.
Links / Referenzen	

*Siehe dazu auch BAuA und BMU; Finanzielle Beteiligung durch beitragende BfR und BASF

UBA Konferenz

Projekt / Aktivität	Scientific Stakeholder Meeting on Nanomaterials in the Environment
Leitung	Umweltbundesamt mit finanzieller Förderung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Durchführung	Ökopol (als Berichterstatter) Europäische Teilnehmer aus Wissenschaft, Behörde, Industrie und NGO
Bearbeitungsstatus	Beendet. Die Veranstaltung fand am 10. und 11. Oktober 2017 am UBA in Dessau-Roßlau statt.
Zielsetzung	Ziel der Veranstaltung war es den nationalen und europäischen Forschungsprojekten zum Verhalten und zur Wirkung von Nanomaterialien in der Umwelt der letzten Jahre eine gemeinsame Plattform zu geben, um ihre wichtigsten Ergebnisse vorzustellen und in einen regulatorischen Kontext einzuordnen. So sollten Impulse für die Vollzüge, für die Methodenentwicklung und für Regulierungsfragen im Rahmen der Chemikaliensicherheit gegeben werden. Adressaten der Konferenz waren vorrangig nationale und europäische Behördenvertreter, Umweltrisikobewerter, Forscher sowie andere Stakeholder.
Kurzbeschreibung	Das Treffen wurde durch das Umweltbundesamt (UBA) organisiert und durch das Ministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit finanziert. Es fokussierte auf regulatorisch relevante Ergebnisse aus laufenden oder kürzlich fertig gestellten, nationalen und Europäischen Forschungsprojekten zur Sicherheitsforschung von Nanomaterialien. Es bot es ein Forum um das aktuelle Wissen zu Nanomaterialien in der Umwelt im regulatorischen Kontext vorzustellen und mit die wissenschaftlichen Ergebnisse und deren regulativen Relevanz mit den betroffenen Interessensvertretern zu diskutieren. Dazu waren Vertreter aus Wissenschaft, Industrie, Risikobewertung, Regulation und Nichtregierungsorganisationen zusammengetroffen. Das Treffen beinhaltete „key note“ Präsentationen, eingeladene Vorträge und Posterpräsentationen. In einem „Knowledge Café“ konnten ausgewählte Themen mit Relevanz für Fragen zur Sicherheit von Nanomaterialien in der Umwelt in kleineren Gruppen diskutiert werden. Das Treffen endete mit einer Diskussion zum Thema „lessons learned“, in dem die Ergebnisse des Treffens aus dem Blickwinkel unterschiedlicher Interessensvertreter dargelegt wurden.
Ergebnisse	Stakeholder Empfehlungen zu den Themen: Rolle von intrinsischen und extrinsischen Eigenschaften von Nanomaterialien für die Umweltrisikobewertung, Bedarf an Prüfrichtlinienentwicklung für Nanomaterialien, Expositionsabschätzung von Nanomaterialien in der Umwelt, kurz-, mittel- und langfristiger Bedarf an Werkzeugen für die Umweltrisikobewertung, Forschungsbedarf für die Nanosicherheit
Weitere Schritte	...
Links / Referenzen	Bericht zur Veranstaltung: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/scientific-stakeholder-meeting-on-nanomaterials-in

Entwicklung eines OECD Leitfadens für die Untersuchung von Nanomaterialien anhand der OECD TG Nr. 312

Projekt / Aktivität	Entwicklung eines OECD Leitfadens (Guidance Document) für die Untersuchung von Nanomaterialien anhand der OECD TG Nr. 312 (Leaching in Soil Columns)
Leitung	Umweltbundesamt zusammen mit Environment Canada
Durchführung	UBA, ENV Canada Kanadische Experten: McGill University Deutsche Experten: IUTA, RWTH Aachen, BGR, Fraunhofer IME, Postnova Analytics Involvierung weiterer internationaler Experten in Arbeit OECD WPMN und WNT
Bearbeitungsstatus	laufend. Diese Aktivität wurde 2017 in das Arbeitsprogramm des OECD Prüfrichtlinienprogramms WNT aufgenommen. Derzeit wird in der Arbeitsgruppe an einem Entwurf gearbeitet, der dann dem OECD Prüfrichtlinienprogramm zur Kommentierung vorgelegt werden soll.
Zielsetzung	Ziel der Aktivität ist die Entwicklung eines OECD Leitfadens für die bestehende Prüfrichtlinie zur Untersuchung des spezifischen Verhaltens von Nanomaterialien in Bodensäulen.
Kurzbeschreibung	Diese Aktivität wird von Kanada und Deutschland in Kooperation bearbeitet. Ausführend sind dabei Environment Canada und das UBA. Nationale Experten aus beiden Ländern arbeiten auf freiwilliger Basis der Aktivität zu. Mit dem Leitfaden sollen Empfehlungen gegeben werden, wie die in der OECD TG Nr. 312 beschriebene Prüfmethode modifiziert werden muss, um verlässliche und konsistente Daten für das Verhalten und die Mobilität von Nanomaterialien in Böden zu erhalten. Ein solcher Leitfaden ist von besonderer Relevanz, da die gängiger Weise genutzten Koeffizienten zur Beschreibung von Mobilität in Böden/Sedimenten nicht für Nanomaterialien anwendbar sind, so dass experimentelle Daten erhoben werden müssen. Aspekte, die im Leitfaden Berücksichtigung finden werden, umfassen: Herstellung von Stock- und Testsuspensionen, Applikation in das Testsystem, Testdauer und Fließrate durch die Säule, Probenahme und Frequenz der Probenahme, Analytik und Dateninterpretation.
Ergebnisse	...
Weitere Schritte	...
Links / Referenzen	OECD TG Nr. 312: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-312-leaching-in-soil-columns_9789264070561-en

Neue OECD TG Nr. 318 „Dispersion stability of nanomaterials in simulated environmental media“

Projekt / Aktivität	Entwicklung einer neuen OECD Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Dispersionsstabilität von Nanomaterialien in der Umwelt
Leitung	Umweltbundesamt mit finanzieller Förderung aus dem REFOPLAN des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Durchführung	Universität Wien (als Auftragnehmer des Forschungsprojekts) OECD WNT und WPMN Internationale Wissenschaftler zum Themengebiet
Bearbeitungsstatus	Beendet. Die neue OECD TG liegt vor. Der Forschungsbericht dazu ist öffentlich verfügbar.
Zielsetzung	Entwicklung einer neuen OECD Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Dispersionsstabilität von Nanomaterialien in der Umwelt
Kurzbeschreibung	Für die adäquate und valide Interpretation von Daten zum Verhalten und Schicksal von Nanomaterialien in der Umwelt ist es notwendig, Parameter wie Löslichkeit, Dispergierbarkeit und Stabilität der Dispersion beschreiben zu können. Ziel dieser Aktivität war die Entwicklung einer standardisierten Testmethode zur Bestimmung der Dispersion und Dispersionsstabilität von Nanomaterialien in Umweltmedien als neue OECD Prüfrichtlinie. Hierzu wurden konzeptuelle als auch experimentelle Arbeiten durchgeführt und ein internationaler Ringtest organisiert und umgesetzt, um die entwickelte Prüfmethode hinsichtlich Verlässlichkeit und Reproduzierbarkeit zu validieren. Zur weiteren Verbesserung des Prüfvorschlags wurden zwei Kommentierungsrunden auf Ebene des OECD Prüfrichtlinienprogramms WNT durchgeführt. Die neue TG wurde im September 2017 vom OECD Council verabschiedet und ist seit Oktober 2017 auf den Seiten der OECD verfügbar.
Ergebnisse	Neue Prüfrichtlinie spezifisch zur Bestimmung der Stabilität von Nanomaterialdispersionen in der Umwelt als wichtiger Endpunkt zur Prüfung von Umweltverhalten und –schicksal von Nanomaterialien (im regulativen Kontext)
Weitere Schritte	...
Links / Referenzen	OECD: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-318-dispersion-stability-of-nanomaterials-in-simulated-environmental-media_9789264284142-en UBA Abschlussbericht: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/clarification-of-methodical-questions-regarding-the

Entwicklung eines OECD Leitfadens zur Interpretation von Daten zum Löslichkeitsverhalten und zur Dispersionsstabilität von Nanomaterialien

Projekt / Aktivität	Entwicklung eines OECD Leitfadens (Guidance Document) zur Interpretation von Daten zum Löslichkeitsverhalten und zur Dispersionsstabilität von Nanomaterialien für die Umweltrisikobewertung
Leitung	Umweltbundesamt mit finanzieller Förderung aus dem REFOPLAN des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Durchführung	Jukka Ahtiainen (FIN) (als Auftragnehmer des Forschungsprojekts) OECD WNT und WPMN Internationale Wissenschaftler zum Themengebiet

Projekt / Aktivität	Entwicklung eines OECD Leitfadens (Guidance Document) zur Interpretation von Daten zum Löslichkeitsverhalten und zur Dispersionsstabilität von Nanomaterialien für die Umweltrisikobewertung
Bearbeitungsstatus	laufend. Diese Aktivität wurde 2013 in das Arbeitsprogramm des OECD Prüfrichtlinienprogramms WNT aufgenommen. Seit 2017 läuft dazu ein zweites Forschungsvorhaben aus dem REFOPLAN des BMU. Vorarbeiten wurden im Rahmen des abgeschlossenen REFOPLAN Vorhabens zur Entwicklung der neuen OECD TG Nr. 318 (Dispersionsstabilität von Nanomaterialien in simulierten Umweltmedien) vorgenommen. Derzeit wird in der Arbeitsgruppe an einem Entwurf gearbeitet, der dann dem OECD Prüfrichtlinienprogramm zur Kommentierung vorgelegt werden soll.
Zielsetzung	Ziel der Aktivität ist die Entwicklung eines OECD Leitfadens zur weiterführenden bzw. auch gemeinsamen Interpretation der Daten aus der neuen Prüfrichtlinie zur Dispersionsstabilität von Nanomaterialien in simulierten Umweltmedien (TG Nr. 318) und der sich in Entwicklung befindenden Prüfrichtlinien zur Löslichkeitsrate von Nanomaterialien in der Umwelt.
Kurzbeschreibung	Diese Aktivität wird von Deutschland bearbeitet. Im Rahmen dieser Aktivität wird ein Leitfaden entwickelt, der Anleitungen und Empfehlungen zur Nutzung der Prüfrichtlinien zur Dispersionsstabilität und die sich in Entwicklung befindenden Prüfrichtlinie zur Löslichkeitsrate von Nanomaterialien in der Umwelt und zur Interpretation der Daten daraus für weiterführende Untersuchungen zum Umweltverhalten und -effekten von Nanomaterialien in der Umwelt gibt. Dazu kommen sowohl konzeptionelle Arbeiten inklusive des damit verbundenen Rechercheaufwands als auch –sofern notwendig – ausgewählte experimentelle Arbeiten zur Nachprüfung gemachter Empfehlungen zum Einsatz. Zur Abstimmung der Inhalte dieses Leitfadens wurde eine dem Projekt assoziierte internationale Expertenarbeitsgruppe gegründet, die auch eine Verlinkung zu den relevanten und verwandten laufenden Aktivitäten zur Entwicklung weiterer Prüfrichtlinien und Leitfäden der OECD zu Nanomaterialien sicherstellt. Derzeit wird mit dieser Gruppe an einem Entwurf gearbeitet. Dieser wird dann dem OECD Prüfrichtlinienprogramm WNT als Vorschlag für ein neues OECD Guidance Document vorgelegt werden.
Ergebnisse	...
Weitere Schritte	...
Links / Referenzen	OECD: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-318-dispersion-stability-of-nanomaterials-in-simulated-environmental-media_9789264284142-en https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/nanotechnik/forschungs-entwicklungsvorhaben

Entwicklung einer OECD Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Partikelgrößen- und Größenverteilung von Nanomaterialien

Projekt / Aktivität	Entwicklung einer spezifischen OECD Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Partikelgrößen- und Anzahlgrößenverteilung von Nanomaterialien
Leitung	Umweltbundesamt mit finanzieller Förderung aus dem REFOPLAN des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Durchführung	BAuA und BAM (als Auftragnehmer des Forschungsprojekts) OECD WNT und WPMN Internationale Wissenschaftler zum Themengebiet
Bearbeitungsstatus	laufend. Diese Aktivität wurde im November 2017 als neue Aktivität für das Arbeitsprogramm des OECD Prüfrichtlinienprogramms WNT vorgeschlagen. Seit 2017 läuft dazu ein Forschungsvorhaben aus dem REFOPLAN des BMUB. Es wurde eine projekt-assoziierte internationale Expertenarbeitsgruppe gegründet, mit der Schritte zur Entwicklung der Prüfrichtlinie und deren Inhalte abgesprochen

Projekt / Aktivität	Entwicklung einer spezifischen OECD Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Partikelgrößen- und Anzahlgrößenverteilung von Nanomaterialien
	werden.
Zielsetzung	Ziel der Aktivität ist die Entwicklung einer spezifischen OECD Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Partikelgrößen- und Anzahlgrößenverteilung von Nanomaterialien als einer der wesentlichen physikalisch-chemischen Parameter für die Bewertung von Gefährdung und Risiko von Mensch und Umwelt durch Nanomaterialien.
Kurzbeschreibung	Diese Aktivität wird von Deutschland bearbeitet. Im Rahmen dieser Aktivität soll ein Vorschlag für eine OECD Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Größe und Größenverteilung von Nanomaterialien entwickelt werden, der dann dem OECD Prüfrichtlinienprogramm WNT als neue Prüfrichtlinie vorgeschlagen werden soll. In dem Projekt zur Entwicklung dieser Prüfrichtlinie sollen verfügbare Methoden zur Bestimmung dieser Endpunkte evaluiert und bei Eignung für die Prüfrichtlinie ausgewählt werden. Das vorgeschlagene Vorgehen zur Prüfung des Endpunkts im Rahmen der Prüfrichtlinie wird im Rahmen eines Ringtests mit geeigneten repräsentativen Nanomaterialien validiert werden. Zur Abstimmung der Inhalte dieser Prüfrichtlinie wurde eine dem Projekt assoziierte internationale Expertenarbeitsgruppe gegründet, die auch eine Verlinkung zu den relevanten und verwandten laufenden Aktivitäten auf ISO/CEN Ebene aber auch OECD WPMN Ebene herstellt.
Ergebnisse	...
Weitere Schritte	...
Links / Referenzen	https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/nanotechnik/forschungs-entwicklungsvorhaben

Entwicklung einer Methode zur Untersuchung der Bioakkumulation von Nanomaterialien in filtrierenden Organismen

Projekt / Aktivität	Entwicklung einer Methode zur Untersuchung der Bioakkumulation synthetisch hergestellter Nanomaterialien in filtrierenden Organismen (<i>Bivalvia</i>)
Leitung	Umweltbundesamt mit finanzieller Förderung aus dem REFOPLAN des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Durchführung	Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und angewandte Ökologie (als Auftragnehmer des Forschungsprojekts)
Bearbeitungsstatus	Laufendes Forschungsprojekt Laufzeit September 2016- Januar 2019
Zielsetzung	Ziel der Aktivität ist die Entwicklung einer Methode zur Untersuchung der Bioakkumulation von Nanomaterialien in filtrierenden Organismen. Die Beschreibung der Bioakkumulation in Filtrierern wurde auf dem OECD Expert Meeting zur Ökotoxikologie und Umweltverhalten von Nanomaterialien (Berlin, 2013) als Forschungslücke identifiziert. Mit diesem Vorhaben soll geprüft werden, ob eine Methode entwickelt werden kann, mit der verlässliche und reproduzierbare Bioakkumulationsdaten für Muscheln erhoben werden können und ob sich diese zur Adressierung des Endpunktes Bioakkumulation für Nanomaterialien eignet.
Kurzbeschreibung	Die Bestimmung der Akkumulation von chemischen Stoffen in Umweltorganismen ist neben den Eigenschaften wie Persistenz und Ökotoxikologie wesentlich für das Verständnis der Interaktionen eines Stoffes mit der Umwelt. Die zur Untersuchung zur Verfügung stehenden Methoden zur Bestimmung der Bioakkumulation sind aber vor allem auf lösliche organische Chemikalien ausgerichtet. Ob diese auch Anwendung auf die Untersuchung von Nanomaterialien finden können, ist offen. Gelangen Nanomaterialien in Gewässer, agglomerieren und sedimentieren sie in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften und den Eigenschaften des umgebenden Mediums. Somit ist davon auszugehen, dass das Sediment ein wichtiges Zielkompartiment von Nanomaterialien ist. Eine frühzeitige Betrachtung des Vermögens in Organismen zu bioakkumulieren, die auf oder im Sediment leben und Futter filtrieren, ist daher wichtig. Mit diesem Vorhaben soll eine geeignete

Projekt / Aktivität	Entwicklung einer Methode zur Untersuchung der Bioakkumulation synthetisch hergestellter Nanomaterialien in filtrierenden Organismen (<i>Bivalvia</i>)
	Vorgehensweise zur Untersuchung des Potentials zur Bioakkumulation von Nanomaterialien in Muscheln gefunden werden. Dazu werden Nanomaterialien unterschiedlicher chemischer Natur hinsichtlich ihrer Bioakkumulation untersucht. Dies erfolgt unter Berücksichtigung notwendiger Anpassungen an die Untersuchung von Nanomaterialien in filtrierenden Organismen.
Ergebnisse	...
Weitere Schritte	...
Links / Referenzen	https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/nanotechnik/forschungs-entwicklungsvorhaben

Gruppierung von Nanomaterialien für eine gemeinsame Prüfung von Umweltverhalten und -wirkung

Projekt / Aktivität	Gruppierung von Nanomaterialien im Hinblick auf eine gemeinsame Prüfung von Umweltverhalten und -wirkung für Regulierungsaspekte
Leitung	Umweltbundesamt mit finanzieller Förderung aus dem REFOPLAN des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
Durchführung	Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und angewandte Ökologie (als Auftragnehmer des Forschungsprojekts) mit IUTA e.V. und Helmholtz Zentrum für Umweltforschung als Unterauftragnehmer
Bearbeitungsstatus	beendet
Zielsetzung	Bei der Vielzahl von Nanomaterialien mit zahlreichen Modifikationen ist der Aufwand einer Untersuchung von Umweltverhalten und -wirkung enorm. Es besteht daher die Notwendigkeit, Nanomaterialien mit ähnlichem Verhalten und ähnlicher Wirkung in Gruppen zusammenfassen zu können. Ziel des Vorhabens ist es, für verschiedene Nanomaterialien physikalisch-chemische Daten mit ökotoxikologischer Wirkung zu korrelieren und Bezugsgrößen zu definieren, die sich als Basis für eine Gruppierung für aquatische Organismen eignen. Diese Gruppierung wird experimentell für die in aquatischen Organismen Alge, Wasserfloh und Fischembryo nach OECD Standardverfahren (OECD TG 201, 202, 236) geprüft und auf Grundlage der Ergebnisse modifiziert und verfeinert.
Kurzbeschreibung	Projektziel war die Entwicklung eines Konzeptes, um Nanomaterialien (NM) hinsichtlich ihrer Ökotoxizität für Algen, Daphnien, und den Fischembryo zu gruppieren. Dabei wurden fünf Arbeitsschritte durchlaufen: (i) Auswahl von insgesamt 14 NM, die sich auf die Materialtypen Ag, ZnO, TiO ₂ , CeO ₂ , und Cu aufteilen; (ii) physikalisch-chemische Charakterisierung aller Materialien in Wasser und den drei Testmedien; (iii) Entwicklung von Hypothesen zur erwarteten Ökotoxizität; (iv) ökotoxikologische Testung aller NM in den drei ausgewählten Testsystemen. Im Vorhaben wurden auf Grundlage der Erkenntnisse aus physikalisch-chemischer Charakterisierung und ökotoxikologischer Wirkung verschiedene Konzepte entwickelt und erprobt. Diese wurden anhand verschiedenster statistischer Auswertungen und Korrelationsanalysen sowie unter Abgleich mit bereits bestehenden Konzepten zur gefährdungsbasierten Gruppierung von Nanomaterialien erarbeitet.
Ergebnisse	Als relevant wurden Morphologie, Stabilität (Ionenfreisetzung, Kristallstruktur) und die Ökotoxizität der chemischen Verbindung identifiziert und darauf basierend ein Schema zur Gruppierung vorgeschlagen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass weitere Parameter zu berücksichtigen sind. Es zeigte sich weiterhin, dass keine sinnvolle Gruppierungshypothese auf einem einzelnen PC-Parameter beruhen kann. Für eine sinnvolle Gruppierung ist ein Set von verschiedenen Parametern notwendig. (Weitere Ergebnisse siehe Abschlussbericht, Link unten)
Weitere Schritte	...

Projekt / Aktivität	Gruppierung von Nanomaterialien im Hinblick auf eine gemeinsame Prüfung von Umweltverhalten und -wirkung für Regulierungsaspekte
Links / Referenzen	https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/considerations-about-the-relationship-of

REACH Stoffbewertung nanoskaliges Zinkoxid

Projekt / Aktivität	Stoffbewertung (SEv) unter REACH: nanoskaliges Zinkoxid
Leitung	Bundesstelle für Chemikalien an der BAuA
Durchführung	Bundesinstitut für Risikobewertung, Umweltbundesamt
Bearbeitungsstatus	laufend
Zielsetzung	Abklärung der identifizierten Anfangsbesorgnis zu nanoskaligem Zinkoxid
Kurzbeschreibung	<p>Die Stoffbewertung fokussiert auf die ZnO Dossiers hinterlegten nanoskaligen Formen. Anfangsbesorgnisse und damit Motivation zur SEv (aus Sicht Umwelt) waren veränderte Effekte, Bioverfügbarkeit und Exposition im Vergleich zur nicht-nano Form, die weit verbreitete Anwendung mit Potential zur Freisetzung und die im Dossier nur eingeschränkt vorliegenden Informationen zu physikalisch-chemischen Eigenschaften, Umweltverhalten, Bioakkumulation und Effekten auf Boden- und Sedimentorganismen, sowie zu Langzeiteffekten. Auch die gemachten Begründungen für Datenverzicht und Read across bedürfen einer genauen Überprüfung. In Vorbereitung des Bewertungsjahres wurden die Registranden und Verbände mittels Fragenbogen zu möglichen Nano-Registrierungen konsultiert und es fanden diverse Industriegespräche statt. In Folge wurde das ZnO-Dossier mehrfach überarbeitet und detailliertere Informationen zu nanoskaligen Formen von ZnO wurden hinterlegt.</p> <p>Der Entscheidungsentwurf wurde im März 2018 bei der ECHA eingereicht.</p>
Ergebnisse	
Weitere Schritte	Entsprechend der festgelegten Vorgehensweise des REACH Stoffbewertungsprozesses
Links / Referenzen	https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/evaluation/community-rolling-action-plan/corap-table

Entwicklung eines Bioakkumulationstests mit *Hyaella azteca*

Projekt / Aktivität	Entwicklung eines Bioakkumulationstests mit <i>Hyaella azteca</i>
Leitung	Umweltbundesamt mit finanzieller Förderung aus dem REFOPLAN des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Durchführung	Forschungsvorhaben in Planung, Auftragnehmer stehen noch nicht fest
Bearbeitungsstatus	In Planung
Zielsetzung	<p>Ziel des Vorhabens ist die Weiterentwicklung einer Methode zur Untersuchung der Bioakkumulation im mexikanischen Flohkrebs <i>Hyaella azteca</i>. Als Indikator für die Anreicherung von Chemikalien in Biota gilt der Biokonzentrationsfaktor, der üblicherweise mit Versuchen an Fischen ermittelt wird. Dafür werden allerdings für jeden Stoff > 100 Individuen benötigt. Biokonzentrationsversuche mit dem Mexikanischen Flohkrebs (<i>Hyaella azteca</i>) liefern sehr ähnliche Ergebnisse und versprechen daher zu einem gewissen Grad die Fischversuche ersetzen zu können. Mit dem Vorhaben sollen Möglichkeiten und Grenzen der Vergleichbarkeit weiter untersucht werden. So soll die Methode zu einer OECD Prüfrichtlinie weiterentwickelt werden. Es soll in dem Rahmen u. a. auch untersucht werden, ob die Bioakkumulation von Nanomaterialien über diese Methode verlässlich beschrieben werden kann.</p>

Projekt / Aktivität	Entwicklung eines Bioakkumulationstests mit <i>Hyaella azteca</i>
Kurzbeschreibung	S.O.
Ergebnisse	-
Weitere Schritte	Vergabe und Durchführung der Untersuchung
Links / Referenzen	https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/nanotechnik/forschungs-entwicklungsvorhaben

Nachweis von Nanomaterialien in den verschiedenen Umweltkompartimenten

Projekt / Aktivität	Sachverständigengutachten: Auswertung von Studien und Projekten zum Nachweis von Nanomaterialien in den verschiedenen Umweltkompartimenten und Ableitung eines Handlungsbedarfs bezüglich der Methodenentwicklung
Leitung	Umweltbundesamt
Durchführung	Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Leipzig
Bearbeitungsstatus	Start: 01.06.2018 (Laufzeit 9 Monate)
Zielsetzung	Das Sachverständigengutachten soll dazu dienen, den Stand des Wissens und der Technik zum Nachweis von Nanomaterialien in der Umwelt systematisch für die in der Umweltrisikobewertung relevanten Umweltkompartimente aufzuzeigen. Ziel des Sachverständigengutachtens ist die Ableitung des weiteren Handlungsbedarfs für die Entwicklung standardisierter Nachweismethoden zur Nutzung im Rahmen der Expositionsabschätzung und für die Überwachung.
Kurzbeschreibung	Der Nachweis von technisch hergestellten Nanomaterialien in den verschiedenen Umweltkompartimenten stellt weiterhin eine bedeutende Herausforderung in der Umweltbewertung und -überwachung von Nanomaterialien dar. Die Vielzahl an Nanomaterialien ermöglicht keine einheitliche und übergreifende Analytik. Vielmehr ist es notwendig für die verschiedenen Nanomaterialien und Umweltkompartimente maßgeschneiderte Messstrategien zu entwerfen, für die verschiedene Methoden und Techniken kombiniert werden müssen. Standardisierte Messmethoden, -strategien oder -protokolle zum spezifischen Nachweis von Nanomaterialien in der Umwelt existieren (mit gewissen Ausnahmen für das Kompartiment Luft) nicht. Derzeit laufen verschiedene nationale, europäische und internationale Forschungsvorhaben, die sich u.a. auch der Erprobung von Nachweismethoden für Nanomaterialien in der Umwelt widmen. Allerdings fehlt es an einer Übersicht, welche dieser in den Projekten und Arbeitsgruppen erarbeiteten experimentellen Ansätze sich für einen routinemäßigen Einsatz (oder für eine Weiterentwicklung dahingehend) zur Datenerhebung für eine Umweltbewertung und -überwachung eignen. Ziel des Gutachtens ist es daher, anhand einer umfassenden Recherche und Auswertung von Studien, laufenden und abgeschlossenen Forschungsprojekten und relevanten Aktivitäten von Standardisierungsgremien den Stand des Wissens und der Technik zum Nachweis und zur Analytik von Nanomaterialien in den verschiedenen Umweltkompartimenten aufzuzeigen. Darauf aufbauend soll eine Bewertung der Stärken und Schwächen der Ansätze der Methoden erfolgen, sowie eine Lückenanalyse vorgenommen und kurzfristiger, mittelfristiger und langfristiger Handlungsbedarf abgeleitet werden.
Ergebnisse	-
Weitere Schritte	-
Links / Referenzen	https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/nanotechnik/forschungs-entwicklungsvorhaben

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Wechselwirkung Nanopartikel - Polymermatrix

Projekt / Aktivität	FOR 2021: „Wirkprinzipien nanoskaliger Matrixadditive für den Faserverbundleichtbau“. Hier: Teilprojekt „Wechselwirkung zwischen Epoxidmatrix und Nanopartikel „
Leitung	Prof. Dr. H. Sturm, Prof. A. Schönhals und Dr. Silbernagl
Durchführung	TP1: Wechselwirkung zwischen Epoxidmatrix und Nanopartikel (Garnweitner, Silbernagl, Sturm) TP2: Nano- und mikromechanische Modellierung von nanopartikelverstärkten Epoxidharzen (Rolfes) TP3: Fließverhalten nanopartikulärer Epoxidharz-Suspensionen (Schilde, Ziegmann) TP4: Imprägnierprozess graduell nanopartikelverstärkter Strukturen (Ziegmann) TP5: Analyse des Versagensverhaltens von endlosfaserverstärkten Nanokompositen (FVNK) (Rolfes, Sinapius) TP6: Methoden zur Nutzung endlosfaserverstärkter Nanokomposite für komplexe Strukturen (Wierach)
Bearbeitungsstatus	Die erste dreijährige Phase des Forscherverbunds ist erfolgreich abgeschlossen. In der zweiten Phase werden nun maßgeschneiderte Oberflächenaktivierungen der Nanopartikel in ihrer Wirkung auf die nano- bis mikroskaligen mechanischen Eigenschaften der Epoxid-Matrix untersucht.
Zielsetzung	Verständnis der Interaktion zwischen Nanopartikel und Polymermatrix und die Übertragung der nanomechanischen Eigenschaften auf die Makroskala
Kurzbeschreibung	In der jetzt angelaufenen zweiten Phase des FOR2021 sollen in TP1 Messungen an Agglomeraten durchgeführt, bezüglich der Interphasen zwischen den Nanopartikeln untersucht und zu ihrer Rolle unter mechanischer Last bewertet werden. Zusätzlich werden die Arbeiten in zwei Richtungen ausgebaut, um ein umfassendes Verständnis der Eigenschaftsveränderung von FKV durch die Einbettung der NP entlang der Prozesskette zu erhalten. Um den Einfluss der Partikeloberfläche detaillierter zu untersuchen, wird eine Modifizierung der NP auf chemisch hoch definierte Weise durch die AG Garnweitner (Braunschweig) durchgeführt. Diese Nanopartikel werden im Labormaßstab eingebettet und mit AFM- und dielektrisch-spektroskopischen Methoden in der AG Sturm/Silbernagl (BAM) untersucht. Dabei wird das interaktive Vorgehen beibehalten, mechanische Eigenschaftskarten der eingebetteten Nanopartikel zur Nutzung in numerischen Modellierungen (AG Rolfes, Hannover) zur Verfügung zu stellen. Zudem wird das Analyseportfolio um breitbandige dielektrische Spektroskopie (BDS, BAM) ergänzt. Diese Methode ist im Gegensatz zur AFM nicht bildgebend, sondern misst integral über ein Werkstoffvolumen im mm ³ -Bereich. Dafür liefert diese Methode aber molekulare Beweglichkeiten und bietet damit sogar eine höhere Empfindlichkeit auf molekularer Ebene als die AFM: Frequenzabhängige Untersuchungen bei verschiedenen Partikelkonzentrationen zeigen die Partikelmenge und separat ihre Matrix-Wechselwirkungen oder Interphasen. Temperaturabhängige BDS erlaubt Rückschlüsse, ob molekulare Beweglichkeit lokalisiert oder kooperativ ist. Dies charakterisiert die Reichweite der Einflussnahme der NP.
Ergebnisse	Die Existenz der Nanopartikel während der Aushärtung des Epoxids verändert langreichweitig die Eigenschaften des Polymers: In einigen Fällen konnte gezeigt werden, dass die Reichweite des Nanopartikels bis in den Mikrometerbereich gehen kann. Dies weist darauf hin, dass bei weitem nicht nur die Größe von Nanopartikeln sondern eben auch ihre Chemie eine wichtige Rolle spielt, was einerseits bei einer Gefährdungsbeurteilung, andererseits aber auch für <i>safety-by-design</i> -Ansätzen bei der Herstellung von Nanopartikeln von Bedeutung sein kann.

Projekt / Aktivität	FOR 2021: „Wirkprinzipien nanoskaliger Matrixadditive für den Faserverbundleichtbau“. Hier: Teilprojekt „Wechselwirkung zwischen Epoxidmatrix und Nanopartikel „
Weitere Schritte	Versuch eines besseren Verständnisses der Agglomeratbildung für <i>safety-by-design</i> -Ansätze.
Links / Referenzen	http://gepris.dfg.de/gepris/projekt/250786565 https://doi.org/10.1155/2016/5017213

Innanopart: Metrology for innovative nanoparticles

Projekt / Aktivität	EURAMET EMPIR 14IND12 Innanopart Metrology for innovative nanoparticles
Leitung	NPL (UK)
Durchführung	BAM, PTB, INTIM, DFM, SP, LGC
Bearbeitungsstatus	laufend
Zielsetzung	<p>Nanoparticles are increasingly used in innovative products manufactured by advanced industries and provide enhanced, unique properties of great commercial and societal value. The demand for high performance materials places increasingly stringent tolerances on the properties of nanoparticles.</p> <p>The project will provide a metrological basis for the measurement of nanoparticle number concentration and nanoparticle surface chemistry. Whilst significant progress has been made in the measurement of particle size, this is only one of the many parameters that determine the performance of nanoparticles, such as shape, surface chemistry, agglomeration state, concentration and distribution. This project will address two of the most pressing, currently unmet industrial needs.</p>
Kurzbeschreibung	<p>The project will establish necessary reference materials, assess and compare the performance of different techniques, initiate pre-normalisation studies and provide input to internationally accepted standards. The specific technical objectives of the project are to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Develop traceable measurement and calibration protocols to measure particle number concentrations in liquid suspension with a target relative uncertainty of better than 10 %, for spherical particles in the size range 1 nm to 1000 nm. • Develop methods to quantify the number concentration of particles in partially agglomerated or aggregated states within a liquid suspension of otherwise monodisperse primary particles and the ability to measure number concentration of particles with a non-spherical shape. • To develop standard procedures to traceably measure the chemical composition and thickness of the nanoparticle shell, both to within 10 % uncertainty. • To conduct two inter-laboratory studies to establish a best practice guide for industry and thereby establish laboratory-scale methods to enable valid, routine monitoring and quality control of particle concentration and surface chemistry for nanoparticle-based formulations and products. • To engage with industry that manufactures and or / exploits nanoparticles in order to facilitate the uptake of the technology and measurement infrastructure developed by the project, to support the development of new, innovative products, thereby enhancing the competitiveness of EU industry. <p>The results of this project will provide input to existing standards and stimulate the creation of new international standards which will enable both the concentration and surface chemistry of particles to be measured in a consistent and comparable manner. The partners will disseminate the results to a range of technical committees and standards bodies (e.g. ISO/TC 229, ISO/TC 201, ISO/TC 202, ISO/TC 24/SC 4).</p>
Ergebnisse	Rückführbare Messverfahren zur physikochemischen Charakterisierung von ENPs
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	http://empir.npl.co.uk/innanopart/

EC4SafeNano

Projekt / Aktivität	Designing a sustainable European Centre for Risk Management and Safe Innovation in Nanomaterials & Nanotechnologies (EC4SafeNano) EU, H2020
Leitung	INERIS (F)
Durchführung	EU-VRI, BAM, VITO, SP, FIOH, TNO, Uni Salzburg, Technalia, Univ. Libre Bruxelles, ENEA, RISE, Univ. Birmingham, HSE, ... (15 Partner)
Bearbeitungsstatus	laufend
Zielsetzung	<p>A central challenge to ensure the sustainable production and use of nanotechnologies is to understand the risks for environment, health and safety associated with this technology and resulting materials and products, and to identify and implement practical strategies to minimize these risks. Knowledge on these risks is growing rapidly, but effective use of this knowledge for risk management by market actors is lagging behind.</p> <p>The EC4SafeNano initiative (www.EC4SafeNano.eu) is an ongoing effort to develop a distributed Centre of European organisations offering services for Risk Management and Safe Innovation for Nanomaterials & Nanotechnologies. Thus, EC4SafeNano aims to bridge the gap between scientific knowledge on hazard and risk, and 'fit-for-purpose' tools and strategies.</p>
Kurzbeschreibung	The overall objective of the EC4SafeNano project is to develop a distributed Centre of European organisations offering services for Risk Management and Safe Innovation for Nanomaterials & Nanotechnologies. The Centre will be structured as a hub-based network managed by a core group of public-oriented bodies providing risk management and safe innovation support to all stakeholders. It will be operated with the support of Associated Partners so as to expand its capabilities, resources, and services. The centre will work with established platforms and centres of excellence for nanosafety across Europe and internationally, and foster the organization or the development of national hubs to mirror the EC4SafeNano European hub. The Centre will seek financial support from the stakeholders and service users to sustain its operability in the longer term.
Ergebnisse	<p>Map and analysis of the needs and resources of the market (regulators, industry, society, research, service providers...).</p> <p>Catalogue of harmonized services: methods, guidance, studies, standards, training or certification, helpdesk, support for the development of national expertise centres...</p> <p>Robust collaborative open structure and network, gathering and sharing the best available resources and knowledge from Europe and beyond, with a governance, a business model, and evaluation and update mechanisms and operating procedures.</p>
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	www.EC4SafeNano.eu

ACEnano

Projekt / Aktivität	Analytical and Characterisation Excellence in <u>nanomaterial</u> risk assessment: A tiered approach (ACEnano) - EU H2020
Leitung	University of Birmingham
Durchführung	26 Partner, darunter: BAM, BfR, NanoFutures, UFZ, RIKILT, Swedish University of Agricultural Sciences, ETH Zürich, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Universitaet Wien
Bearbeitungsstatus	laufend
Zielsetzung	The result will be an innovative and adaptive mechanistic 21st century risk assessment framework (based on grouping and read-across) that can keep pace with market and product innovation and

Projekt / Aktivität	Analytical and Characterisation Excellence in nanomaterial risk assessment: A tiered approach (ACEnano) - EU H2020
	<p>facilitate prediction of NMs impacts and implementation of safe by design strategies. ACEnano was conceived in response to the NMBP 26 call with the aim to comprehensively address these two steps.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) the development of a holistic framework for reproducible NM characterisation, spanning from initial needs assessment through method selection to data interpretation and storage; and 2) the embedding of this framework in an operational, linked-up ontology (“common language”) to allow identification of causal relationships between NMs properties, be they intrinsic, extrinsic or calculated, and biological, (eco)toxicological and health impacts. <p>Support of the OECD process and standardization under ISO/CEN is part of the scope.</p>
Kurzbeschreibung	<p>ACEnano will introduce confidence, adaptability and clarity into NM risk assessment by developing a widely implementable and robust tiered approach to NM physico-chemical characterisation that will simplify and facilitate contextual (hazard or exposure) description and its transcription into a reliable NMs grouping framework. This will be achieved by the creation of a “conceptual toolbox” including a tiered approach to cost efficient NMs analysis that will facilitate decision-making in choice of techniques and SOPs, linked to a characterisation ontology framework for grouping and risk assessment. ACEnano will initiate activities to support data collection, management, interpretation and delivery to a data warehouse for safe use & storage and will address issues of quality control and counterfeiting. The benefits for Europe and beyond are enormous.</p>
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	www.acenano-project.eu/

NanoDefine

Projekt / Aktivität	Development of an integrated approach based on validated and standardized methods to support the implementation of the EC recommendation for a definition of nanomaterial (NanoDefine) - EU, FP7
Leitung	RIKILT (NL)
Durchführung	JRC (BE & IT), University of Vienna, Danmarks Technische Universtet, BfR, EAWAG (CH), CEA (FR), Technische Universität Dresden, CODA-CERVA, University of Birmingham, Fachhochschule Dortmund, BAM, DIN, BASF, Clariant (DE), Solvay (BE), MBN (IT), L'Oreal (FR), NonoSight (UK), RAMEM (Spain), Superon (DE), Thermo Fisher (DE), Eurofins (DE), ION (UK), NIA (BE), Verband der Mineralfarbenindustrie (VdMi), Cosmetics Europe (BE), LNE (FR), Malvern (UK), NordMiljö (S)
Bearbeitungsstatus	Abgeschlossen (31.10.2017)
Zielsetzung	Development of methods and standards supporting the implementation of the Commission recommendation for a definition of nanomaterial
Kurzbeschreibung	<p>Still existing uncertainties concerning EHS need to be addressed to explore the full potential of nanotechnology. One challenge consists in the development of methods that reliably identify, characterize and quantify nanomaterials (NM) both as substance and in various products and matrices. The European Commission has recently recommended a definition of NM as reference to determine whether an unknown material can be considered as 'nanomaterial' (2011/696/EU). The proposed NanoDefine project will explicitly address this question. A consortium of European top RTD performers, metrology institutes and nanomaterials and instrument manufacturers has been established to mobilize the critical mass of expertise required to support the implementation of the definition. Based on a comprehensive evaluation of existing methodologies and a rigorous intra-lab and inter-lab comparison, validated measurement methods and instruments will be developed that are robust, readily implementable, cost-effective and capable to reliably measure the size of nanoparticles with different shapes, coatings and for the widest possible range of materials, in various complex media and products. Case studies will assess their applicability for various sectors,</p>

Projekt / Aktivität	Development of an integrated approach based on validated and standardized methods to support the implementation of the EC recommendation for a definition of nanomaterial (NanoDefine) - EU, FP7
	including food/feed, cosmetics etc.
Ergebnisse	<p><i>NanoDefiner</i>, a decision flow scheme with an integrated tiered approach including validated rapid screening methods (tier 1) and validated in-depth methods (tier 2) – meanwhile adopted by VCI;</p> <p><i>e-tool</i>, a decision support framework for the characterisation of potential nanomaterials</p> <p>User manual to guide end-users, such as nanomaterial manufacturers, regulatory bodies and contract laboratories, to classify nanomaterials.</p> <p><i>Recommendations for revision of the EU definition</i> have been compiled and submitted (by JRC) to EU as public deliverables.</p> <p><i>ParticleSizer</i>, an image analysis tool (freely available under Fiji/ImageJ) for improved nanoparticle analysis in electron microscopy micrographs.</p> <p>NanoDefine was strongly linked to main standardization bodies, such as CEN, ISO and OECD, by actively participating in TCs and WGs, and by proposing specific ISO/CEN work items, to integrate the developed methodology into the current standardization work.</p>
Weitere Schritte	<p>Systematic testing of the <i>NanoDefiner</i>, <i>e-tool</i>, <i>ParticleSizer</i> with real-world materials;</p> <p>Reducing the uncertainties of borderline cases in nanomaterial classification.</p> <p>Metrology projects as complementing projects are necessary.</p>
Links / Referenzen	<p>http://www.nanodefine.eu/</p> <p>https://labs.inf.fh-dortmund.de/NanoDefiner/?anchor=version#version (e-tool)</p>

SETNanoMetro

Projekt / Aktivität	Shape-engineered TiO₂ nanoparticles for metrology of functional properties: setting design rules from material synthesis to nanostructured devices (SETNanoMetro) - EU, FP7
Leitung	INRiM (IT)
Durchführung	DANSK FUNDAMENTAL METROLOGI, BAM, DIN, R&D CONSULTANTA SI SERVICII SRL, SOLARONIX SA, AVANZARE INNOVACION TECNOLOGICA SL, UAB MODERNIOS E-TECNOLOGIJOS, METEC INNOVATION CONSULTING SRL, UNIVERSITA DEGLI STUDI DI TORINO, UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE - PARIS 6, THE UNIVERSITY COURT OF THE UNIVERSITY OF ABERDEEN, DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET, TEKNOLOGISK INSTITUT, INSTITUT FÜR UMWELTMEDIZINISCHE FORSCHUNG AN DER HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT DUSSELDORF, FUNDACION TEKNIKER
Bearbeitungsstatus	Abgeschlossen (31.03.2017)
Zielsetzung	Metrology research for the development and validation of design rules for engineering of nanostructured and nano-enabled titanium oxide materials and devices
Kurzbeschreibung	<p>The use of various measurement techniques for the determination of the NPs properties will allow to move from the currently used “trial and error” approach toward the development of well-defined and controlled protocols for the production of TiO₂ NPs.</p> <p>The lack of international measurement standards for calibration is an aspect of relevance in nanotechnologies as it is difficult to select a universal calibration artefact to achieve repeatability at nanoscale. The materials produced according to such procedures, will be hence sufficiently characterised and homogeneous in their properties to become candidate Certified Reference Materials to be used in various applications where the lack of metrological traceability is encountered. The project results are expected to lead to fundamental impacts on the following areas:</p> <p>Environment: the increased knowledge of TiO₂ NPs will improve the photocatalytic properties for the</p>

Projekt / Aktivität	Shape-engineered TiO₂ nanoparticles for metrology of functional properties: setting design rules from material synthesis to nanostructured devices (SETNanoMetro) - EU, FP7
	<p>treatment of pollutants in air and water</p> <p>Energy: the better knowledge of dimension and electronic structure of TiO₂ will allow to improve the traceability of DSSC measurements.</p> <p>Health: the engineering of topographic and surface composition of TiO₂ nanostructured coatings of orthopaedic and dental prostheses will support the design of rules for the production of devices exhibiting optimized interfacial properties for a better and quicker integration of the implants in the hosting bone tissues.</p>
Ergebnisse	<p>Several candidates of reference nanoparticles (for size AND shape)</p> <p>SOPs for several characterization methods of nanoparticulate material (including complex layers) – all publicly available</p> <p>Significant input to ISO/TC 229: first ISO standard on measurement of nanoparticle size and shape distribution by TEM – including ISO inter-laboratory comparison under the lead of BAM (with participants such as: NIOSH, FDA, BASF, NIST, PTB, DuPont, Kronos, Evonik, etc.)</p>
Weitere Schritte	<p>Finalization and publication of the ISO standard on measurement of nanoparticle size and shape distribution by TEM</p> <p>Publication of the ISO inter-lab comparison</p> <p>Certification of the prototype reference materials</p>
Links / Referenzen	https://cordis.europa.eu/project/rcn/110422_en.html

nPSize

Projekt / Aktivität	Improved traceability chain of nanoparticle size measurements (nPSize) EU, EMPIR
Leitung	BAM
Durchführung	LGC (UK), LNE (FR), PTB, SMD (BE), VSL (NL), CEA (FR), DIN, POLLEN (FR), University of Turin (IT)
Bearbeitungsstatus	Genehmigt, Start: 01.05.2018
Zielsetzung	To improve the traceability chain, comparability and compatibility for nanoparticle size and shape measurements to support standardisation and to ensure that these developments are fed into the standards development process within CEN/TC 352 Nanotechnologies and ISO/TC 229 Nanotechnologies and related groups.
Kurzbeschreibung	<p>Assessment of the performance and establish the traceability of existing nanoparticle sizing methods, such as SEM, TSEM, TEM, AFM and SAXS, in terms of sensitivity to material, shape and quantity (number, volume or mass). Analysis of the effect of material and shape parameters on size and size distribution measurements, as well as the effect of conversion of the measured signal on the particle size distribution will be made based on representative nanoparticulate materials (metals, oxides and polymers).</p> <p>Development of validated nanoparticle reference materials with (i) non-spherical shapes, (ii) non-monodisperse size distributions and (iii) accurate concentrations.</p> <p>Development of physical models of the output signals of nanoparticle size measurement systems, that accurately account for nanoparticle material, shape and quantity.</p> <p>Use of the new physical models to develop validated and traceable methods for the transfer of nanoparticle size from (certified) reference nanoparticles of spherical shape and monodisperse size distribution to other types of nanoparticles.</p> <p>Contribution to the standards development work of the technical committees CEN/TC 352</p>

Projekt / Aktivität	Improved traceability chain of nanoparticle size measurements (nPSize) EU, EMPIR
	Nanotechnologies and ISO/TC 229 Nanotechnologies ensuring that the outputs of the project are aligned with their needs, communicating quickly between nanomaterial-stakeholders and standardisation bodies.
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor
Weitere Schritte	Projektstart am 01. Mai 2018 mit der Organisation of Workshops with nanomaterial Stakeholders e.g. on <i>Reference Nanomaterials: Current situation, measurement methods, standardization and future needs</i> (May 14/15, Berlin, by BAM & PTB)
Links / Referenzen	Liegen noch nicht vor

OECD-Prüfrichtlinie für die Größenbestimmung von Nanomaterialien

Projekt / Aktivität	Entwicklung einer spezifischen OECD-Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Partikelgrößen und Größenverteilung von Nanomaterialien
Leitung	Umweltbundesamt mit finanzieller Förderung aus dem REFOPLAN des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Durchführung	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit (Dr. Thomas Kuhlbusch) Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Dr. Harald Bresch)
Bearbeitungsstatus	Diese Aktivität wurde im November 2017 als neue Aktivität für das Arbeitsprogramm des OECD-Prüfrichtlinienprogramms WNT vorgeschlagen. Der erste Teil des Projektes wurde abgeschlossen. Dieser umfasste die Etablierung eines internationalen Begleitkreises für das Projekt sowie die Einreichung eines Projektvorschlages (SPSF) an die OECD-WNT. Dieser wurde fristgerecht eingereicht und begutachtet. Der zweite Teil des Projektes wurde begonnen. Dieser Teil befasst sich in erster Linie mit der Begutachtung der Methoden.
Zielsetzung	Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer harmonisierten Prüfvorschrift für eine valide und reproduzierbare Bestimmung der Partikelgröße und Größenverteilung für Nanomaterialien.
Kurzbeschreibung	Im Rahmen dieser Aktivität soll ein Vorschlag für eine OECD-Prüfrichtlinie zur Bestimmung der Größe und Größenverteilung Nanomaterialien entwickelt werden, der dann dem OECD-Prüfrichtlinienprogramm WNT als neue Prüfrichtlinie vorgeschlagen werden soll. Die neue Prüfrichtlinie fokussiert dabei auf die reproduzierbare und vergleichbare Anwendung von Methoden zur Bestimmung der Größe von nahezu sphärischen und faserförmigen Nanomaterialien. Berücksichtigt werden unterschiedliche Testmaterialien sowie die gängigen Messmethoden für die Größenbestimmung von Nanomaterialien (z.B. TEM, REM, DMA, CLS, DLS, NTA, AFM, SAXS). Jede Methode soll, unter Berücksichtigung von vorhandenen ISO-Standards und materialspezifischen Limitierungen, ausgiebig beschrieben und in einem internationalen Ringversuch evaluiert werden. Ziel ist es, eine vergleichbare physikalisch-chemische Größencharakterisierung von Nanomaterialien zu ermöglichen.
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor
Weitere Schritte	Evaluierung der Methoden. Erstellung eines Entwurfes zur Prüfrichtlinie. Internationaler Ringversuch.
Links / Referenzen	https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/nanotechnik/forschungs-entwicklungsvorhaben

Rückführbare Bestimmung der Anzahlkonzentration und Größenverteilung nanoskaliger luftgetragener Partikel

Projekt / Aktivität	Aufbau und Betrieb eines Kalibrierstands für Kondensationspartikelzähler (CPC) und Mobility Particle Size Spectrometer (MPSS) gemäß der Standards ISO 27891:2015 und ISO 15900:2009 zur Bestimmung der Anzahlkonzentration und Anzahlgrößenverteilung von nanoskaligen luftgetragenen Partikeln
Leitung	Aufbauprojekt: BAM; EMPIR-AEROMET Projekt, Work Package 3: TROPOS
Durchführung	Aufbauprojekt: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Dr. Stefan Seeger, FB 4.2). EMPIR AEROMET Projekt: weitere 19 europäische NMIs und DIs.
Bearbeitungsstatus	Das Aufbauprojekt wurde im September 2017 beendet. Seitdem wird diese Aktivität als PAZ-Angebot der BAM weiterentwickelt. Die Aktivität steht in Zusammenhang mit dem laufenden EMPIR AEROMET Projekt, in dem u. A. die Verbesserung der Qualität von Aerosolmessungen angestrebt wird.
Zielsetzung	Perspektive der BAM: Angebot einer PAZ-Dienstleistung für Hersteller sowie Anwender aus Industrie, Forschung und Behörden zur anwendungsspezifischen Kalibrierung der Zähl-effizienz von CPCs sowie der Kalibrierung der dazu erforderlichen Größenbestimmung mit MPSS anhand einer Auswahl von generierten Testaerosolen auf der Basis bestehender ISO-Normen ISO 27891 und 15900)
Kurzbeschreibung	Bei der Messung der Anzahlkonzentration luftgetragener Partikel ist die Effizienz von Kondensationspartikelzählern (CPC) besonders im nanoskaligen Bereich stark abhängig von den Oberflächeneigenschaften der zu messenden Partikel. Zur Abschätzungen von Messunsicherheiten und systematischen Messfehlern bei den verschiedenen Messaufgaben ist eine individuelle und spezifische Kalibrierung erforderlich. Seit wenigen Jahren liegen die oben genannten Normen vor, in denen die Methode der SI-rückführbaren Kalibrierung von CPCs beschrieben ist. Grundlage ist die vergleichende Messung der Anzahlkonzentration eines monodispersen Testaerosols mit bekanntem mittlerem Durchmesser in zwei identischen Teilströmen. Teilstrom 1 wird in einem Faraday-Cup Aerosolelektrometer (FCAE) gemessen, Teilstrom 2 in dem zu kalibrierenden CPC. Die Effizienz ergibt sich für jeden getesteten Partikeldurchmesser aus dem Verhältnis der Messwerte. Die dem als Referenz fungierenden FCAE zugrundeliegende elektrische Strommessung kann auf das Strom-SI-Normal zurückgeführt werden. Die Kalibrierung des MPSS ist zur Herstellung der monodispersen Testaerosole mit bekannten mittleren Durchmessern erforderlich.
Ergebnisse	Nach Abschluss des Aufbauprojekts wurden probeweise Kalibrierungen verschiedener CPCs mit monodispersen Ag- und NaCl-Testaerosolen unterschiedlicher Durchmesser erfolgreich durchgeführt. Die Belastbarkeit und Machbarkeit der ISO-Methoden im Praxisbetrieb – insbesondere die Erfüllbarkeit der Anforderungen an Testaerosole - wurde getestet. Die erreichte untere Messgrenze des verwendeten FCAE (ca. 0.2 fA) ist deutlich besser als in der Norm gefordert.
Weitere Schritte	Mit der Evaluierung der Methoden im Rahmen eines Vergleichs unter europäischen NMIs und DIs im Rahmen des EMPIR Projekts „AEROMET“ (WP 3) wurde bereits begonnen. Die Arbeiten werden fortgeführt. Die Erfahrungsauswertung geht in die entsprechende Revision der ISO-Normen sowie von abgeleiteten Anwendungsnormen ein. Weitere internationale Ringversuche und Vergleichsworkshops sind geplant. Insgesamt lassen sich typische Messunsicherheiten ableiten, die eine fundierte Beurteilung der Qualität von quantitativen Aerosolmessungen ermöglicht und damit die Vergleichbarkeit von Messwerten generell verbessert.
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.iso.org/standard/44414.html • https://www.iso.org/standard/39573.html • http://dx.doi.org/10.1080/02786826.2017.1387229 • http://www.aerometproject.com/

Nanofaser-Resonanz

Projekt / Aktivität	Entwicklung von Verfahren zur Bestimmung der Biegesteifigkeit von Nanofasern durch Detektion der Resonanzfrequenzen
Leitung	BAM (Prof. Dr. H. Sturm)
Durchführung	Gemeinsames Projekt mit BAuA, Dr. Meyer-Plath
Bearbeitungsstatus	Die BAM ist verantwortlich für die Überführung der DySEM Methode in ein Verfahren, mit dem aus den Resonanzfrequenzen verschiedener, aus einer Polymermatrix herausstehenden, Fasern auf ihre Rigidität geschlossen werden kann. Dazu wird eine physikalisch-technische Verfahrensentwicklung im Elektronenmikroskop benötigt. Die Ziele aktuellen Ziele umfassen sowohl die Erhöhung der bisherig erreichten Empfindlichkeit der Methode als auch eine Erweiterung des Frequenzgangs.
Zielsetzung	Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung der Biegesteifigkeit von Nanofasern durch Detektion der Resonanzfrequenzen mittels Dynamischer Elektronenmikroskopie (DySEM)
Kurzbeschreibung	Nanofasern können sehr stabil sein, carbon nanotubes (CNT) können bei ihrer Anwendung in Kompositen einseitig aus der Matrix herausgezogen werden oder auch abbrechen, selbst wenn die Matrix nur wenig attraktive Wechselwirkung bietet. Die mechanischen Eigenschaften eines Systems aus Nanodrähten und Matrix ist also komplex und etwa das Elastizitätsmodul nur aufwendig zugänglich. Das Schwingverhalten solcher, zunächst einfacher Körper mit hohem Aspektverhältnis kann aber durch Gleichungen beschrieben werden, die die Resonanzfrequenzen aller Moden mit ihrer Geometrie (für Zylinder etwa freie Länge, Durchmesser), ihrem Elastizitätsmodul und ihrer Dichte (i.e. effektiver Masse pro Volumen) verknüpfen. Zur Bestimmung der Resonanzfrequenzen sind auf Grund der nano-Dimensionen der Schwinger nur Verfahren geeignet, die direkt-abbildend sind (Elektronen-mikros-kopie, SEM) oder z.B. durch partielle Reflektion, Ausnutzung von Beugung, Interferenz oder Doppler-Effekt auf indirekte Weise ausreichende Wegsensitivität und ausreichendes Signal/Rausch-Verhältnis aufweisen. Die nicht-abbildenden Verfahren sind derzeit in der Projektierung, der momentane Fokus liegt auf SEM-Methoden. Im in der BAM entwickelten DySEM-Verfahren wird der Schwinger mit hochfrequentem Körperschall angeregt, mit dem Elektronenstrahl beleuchtet, die dynamischen Anteile des Sekundär-Elektronen-Vervielfachers einem phasen-richtigen Wechselspannungs-messer (lock-in amplifier – LIA) zugeführt und Amplituden und Phasen ggf. sogar bildgebend dargestellt.
Ergebnisse	Es wurden verschiedene konstruktive Aufbauten für die Körperschallanregung der Probe getestet. Der derzeitige Aufbau ermöglicht je nach Last durch die Probe Anregungsfrequenzen bis zu mehreren Megahertz.
Weitere Schritte	Zum Frequenzscan simultane Messung des Stromverbrauchs des anregenden Schwingers, der bei guter Kopplung der Probe zum Schwinger eventuell eine Bestimmung auch ohne Direktabbildung im SEM ermöglicht.
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016793171200370X?via%3Dihub • http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0957-4484/23/43/435501/meta • http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0957-4484/24/21/215701/meta • http://iopscience.iop.org/article/10.1088/0960-1317/26/3/035010/meta

Nanopartikeläre Hybridmaterialien

Projekt / Aktivität	Nanopartikeläre Hybridmaterialien
Leitung	BAM (Dr. Ute Resch-Genger)
Durchführung	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (Finanzierung Deutsche Forschungsgemeinschaft; Programm M-Eranet, EU)
Bearbeitungsstatus	01.01.2016 – 31.12.2018 (wird wahrscheinlich um 1 Jahr kostenneutral verlängert)
Zielsetzung	Nanoparticle Hybrid Materials Using Plasmonic-Enhanced Upconversion FRET for Multiplexed Sensing and Optical Barcoding
Kurzbeschreibung	---
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

NanoGeno Tox

Projekt / Aktivität	NanoGeno Tox-Entwicklung automatisierbarer Verfahren zur Bestimmung der Genotoxizität von biomedizinischen und bioanalytischen Nanopartikeln
Leitung	BAM (Dr. Ute Resch-Genger)
Durchführung	BAM - (Finanzierung: Bundesministerium für Bildung und Forschung)
Bearbeitungsstatus	01.06.2015 – 31.01.2019
Zielsetzung	NanoGeno Tox - Entwicklung automatisierbarer Verfahren zur Bestimmung der Genotoxizität von biomedizinischen und bioanalytischen Nanopartikeln
Kurzbeschreibung	---
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

Metrology for Innovative Nanoparticles (Innnanopart)

Projekt / Aktivität	EMPIR (H2020) Innnanopart
Leitung	BAM (Dr. Ute Resch-Genger)
Durchführung	BAM (Finanzierung: EU Commission, Programm EMPIR)
Bearbeitungsstatus	01.05.2015 - 30.04.2018
Zielsetzung	
Kurzbeschreibung	Metrology for Innovative Nanoparticles (Innnanopart)
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

Integrated Computational Engineering, Characterization and Validation of Semiconductor Colloidal Nanocrystals with Advanced Properties

Projekt / Aktivität	DFG – M-ERA-NET – ICME
Leitung	BAM (Dr. Ute Resch-Genger)
Durchführung	BAM (Finanzierung: Deutsche Forschungsgemeinschaft, Programm M-Eranet, EU)
Bearbeitungsstatus	01.01.2015 – 30.11.2018
Zielsetzung	Integrated Computational Engineering, Characterization and Validation of Semiconductor Colloidal Nanocrystals with Advanced Properties
Kurzbeschreibung	----
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

Synthese von bimetallic nickelbasierten Nanopartikeln für die katalytische Hydrierung von CO und CO₂ zu Methan

Projekt / Aktivität	Synthese von bimetallic nickelbasierten Nanopartikeln für die katalytische Hydrierung von CO und CO ₂ zu Methan“
Leitung	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
Durchführung	Wissenschaftliches Personal der BAM
Bearbeitungsstatus	Das Projekt startete im August 2017 und ist auf drei Jahre (Promotion) angelegt.
Zielsetzung	Ziel des beantragten Projektes ist es, neue edelmetallfreie Katalysatoren bzw. Katalysatoren mit nur geringen Edelmetallmengen für die Sabatier-Reaktion (Hydrierung von CO und CO ₂ zu Methan) zu entwickeln. Diese Katalysatoren sollen hinsichtlich Verunreinigung, Desaktivierung und wechselnder Reaktionsbedingungen robuster als die bisher eingesetzten geträgerten Ni-Katalysatoren sein.
Kurzbeschreibung	Zunächst soll die Synthese von monodispers verteilten Nickel-Nanopartikel mit definierter Größe und Form untersucht und ein mechanistisches Verständnis des Partikelbildungsprozesses erarbeitet werden. Diese Erkenntnisse werden dann zur gezielten Herstellung bimetallic Nanopartikel (Ni mit weiteren 3d Elementen) genutzt, die sich hinsichtlich ihrer Größe, Zusammensetzung, Struktur und ihres Aufbaus unterscheiden. Struktur-Wirkungsbeziehungen sollen aus umfangreichen analytischen Arbeiten hergeleitet werden. Ferner werden die Nanopartikel auf unterschiedliche Materialien geträgert und mit modernen oberflächensensitiven Analysemethoden untersucht. Für ein umfassendes Verständnis des Partikelbildungsprozesses wird hierfür moderne Analytik miteinander gekoppelt. Dabei soll die gezielte Herstellung von Nanopartikeln mit moderner Analytik verfolgt werden, was ein „Tailoring“ der Nanopartikel ermöglicht. Dieser Ansatz bündelt die Kompetenzen der BAM in der Herstellung und der Analytik von Nanopartikeln, die als Katalysatoren einen wichtigen Beitrag zur Energiespeicherung liefern können: einem der kritischen Punkte zum Gelingen der Energiewende.
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor
Weitere Schritte	Synthesen der bimetallic Nanopartikel werden optimiert.
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Kulla, H. Diplomarbeit, Humboldt Universität zu Berlin, Berlin, 2014. • Polte, J.; Tuae, X.; Wuithsick, M.; Fischer, A.; Thuenemann, A. F.; Rademann, K.; Kraehnert, R.; Emmerling, F. <i>Acs Nano</i> 2012, 6, 5791-5802, Formation Mechanism of Colloidal Silver Nanoparticles: Analogies and Differences to the Growth of Gold Nanoparticles.

Untersuchung von thermisch behandelten Nanopartikeln dotiert mit Metallen der Seltenen Erden

Projekt / Aktivität	BAM-internes Prokjekt mit KMU-Partner: Neue Einblicke in das thermische Verhalten von lumineszierenden Nanopartikeln aus der Sol-Gel-Synthese durch in-situ-Charakterisierung – Wege zur effizienter Upconversion
Leitung	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
Durchführung	Wissenschaftliches Personal der BAM und der Firma nanofluor-GmbH zusammen.
Bearbeitungsstatus	Die Förderperiode startete im September 2017 und endet im August 2020.
Zielsetzung	Das Projekt zielt auf ein tieferes Verständnis des Verhaltens von lumineszierten nanoskopischen Eu^{3+} und Tb^{3+} dotierten CaF_2 -, SrF_2 - und BaF_2 -Nanopartikeln, die durch Sol-Gel Synthese hergestellt werden. Der Fokus dieser Forschung liegt bei der Untersuchung von strukturellen und physikalisch-chemischen Veränderungen mit verschiedenen analytischen Methoden. Dieser Veränderungen der Nanopartikel wird durch thermische Nachbehandlung bis 180 °C induziert. Die Messungen erfolgen sowohl im Labor als auch am Synchrotron (BESSY-II). Das Spektrum der Anwendungen ist breit: Oberflächenbeschichtungen, Zahnmedizin, Biomarker, Lampen, Bildschirme, Fotoelemente. Der MI bringt die Synthesechemie sowie die Nutzung von zeitaufgelösten Methoden zusammen.
Kurzbeschreibung	Das Projekt beschäftigt sich mit der Charakterisierung von unterschiedlichen Dotierungsverhältnisse von Metallen der Seltenen Erden (SEE), die durch Sol-Gel Synthese hergestellt werden. Diese Untersuchung erfolgt mittels röntgenbasierter Beugungs- und Spektroskopie-Methoden am Synchrotron BESSY II (Berlin).
Ergebnisse	Verschiedene Systeme mit unterschiedlichen Dotierungsverhältnissen von SEE wurden bereits hergestellt und mittels Röntgenabsorptionsspektroskopie untersucht. Es konnten strukturelle Unterschiede in Abhängigkeit der SEE Konzentration und der thermischen Nachbehandlung festgestellt werden.
Weitere Schritte	Die vielversprechendsten Systeme für die effiziente light-conversion werden in-situ untersucht. Dabei werden die Messungen lediglich am Synchrotron durchgeführt werden.
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> • A. Guilherme Buzanich, M. Radtke, U. Reinholz, H. Riesemeier, F. Emmerling; Time- and spatial-resolved XAFS spectroscopy in a single shot: new analytical possibilities for in situ material characterization; J. Synchrotron. Rad. 2016, 23, 769-776. • B. Ritter, P. Haida, F. Fink, T. Krahl, K. Gawlitza, K. Rurack, G. Scholz, E. Kemnitz; Novel and easy access to highly luminescent Eu and Tb doped ultra-small CaF_2, SrF_2 and BaF_2 nanoparticles - structure and luminescence. Dalton Trans. 2017 Feb 28;46(9):2925-2936. doi: 10.1039/c6dt04711d. • A. Kabelitz, A. Guilherme, M. Joester, U. Reinholz, M. Radtke, R. Bienert, K. Schulz, R. Schmack, R. Kraehnert, F. Emmerling; Time-resolved in situ studies on the formation mechanism of iron oxide nanoparticles using combined fast-XANES and SAXS; Cryst. Eng. Comm. 2015, 17, 8463-8470.

In operando Untersuchungen von geträgerten Katalysatoren

Projekt / Aktivität	DFG-Projekt: Zeit- und räumlich (lateral) aufgelöste Röntgenabsorptionsspektroskopie in einem Schritt: Ein neues Konzept für die Charakterisierung katalytischer Materialien
Leitung	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und Leibniz-Institut für Katalyse e.V. (LIKAT)
Durchführung	Im Projekt arbeitet wissenschaftliches Personal der BAM und LIKAT zusammen.
Bearbeitungsstatus	Das Projekt startete im Oktober 2017 und endet im September 2020.
Zielsetzung	Dieses Projekt umfasst eine in-situ/operando Untersuchung von geträgerten Vanadiumoxid (VOx) Katalysatoren auf mesoporösen Siliciumdioxid (z.B. SBA-15 und MCM-41) mit zeit- und räumlich aufgelöster „single-shot“ Röntgenabsorptionsspektroskopie (S^2 XAFS). Ziel ist es, mit zugrundeliegenden Wissen über die Struktur der VOx Katalysatoren Struktureigenschaftsbeziehungen

Projekt / Aktivität	DFG-Projekt: Zeit- und räumlich (lateral) aufgelöste Röntgenabsorptionsspektroskopie in einem Schritt: Ein neues Konzept für die Charakterisierung katalytischer Materialien
	abzuleiten, um die Methanoxidation zu Formaldehyd, ein häufig eingesetztes Edukt in der großtechnischen Synthese, zu optimieren. Das Projekt kombiniert die Expertisen der BAM und des LIKAT in den Bereichen analytischer Chemie und katalytischer Testung.
Kurzbeschreibung	Das Teilprojekt, welches an der BAM durchgeführt wird, beschäftigt sich mit der Charakterisierung von Vanadiumoxid basierten Katalysatoren auf mesoporösen Siliciumdioxid. Die zeitaufgelöste Untersuchung erfolgt mittels röntgenbasierten Spektroskopie-Methoden am Synchrotron BESSY II (Berlin).
Ergebnisse	Innerhalb der Förderungsdauer konnten bereits erste Aussagen über die Struktur von Vanadiumoxid auf mesoporösen Siliciumdioxid (SBA-15) durch Messung von Proben ex-situ getroffen werden. Darüber hinaus wurde der S ² XAFS Aufbau zur Optimierung auf die Röntgenabsorption auf Vanadium um eine Vakuumstrecke dahingehend erweitert, dass die Röntgenabsorption an Luft auf eine minimale Wegstrecke reduziert werden konnte.
Weitere Schritte	Im nächsten Schritt werden in-situ und in-operado XAFS-Messungen des geträgerten Vanadiumoxids im S ² XAFS Aufbau durchgeführt. Dazu ist eine Messzelle mit einer kontrollierbaren Temperaturumgebung und Gaszufuhrregelung in Planung.
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> • A. Guilherme Buzanich, M. Radtke, U. Reinholz, H. Riesemeier, F. Emmerling; Time- and spatial-resolved XAFS spectroscopy in a single shot: new analytical possibilities for in situ material characterization; J. Synchrotron. Rad. 2016, 23, 769-776. • E. V. Kondratenko, T. Peppel, D. Seeburg, V. A. Kondratenko, N. Kalevaru, A. Martin and S. Wohlrab, Methane conversion into different hydrocarbons or oxygenates: current status and future perspectives in catalyst development and reactor operation, Cat. Sci. Tech. 2017, 7, 366-381.

Max Rubner-Institut (MRI)

Nanopartikelanalytik in Lebensmitteln und Zellkulturmedien

Projekt / Aktivität	Erfassung von Partikeleigenschaften (Größe, Größenverteilung, Zetapotential) in komplexen Matrices mittels Lichtstremethoden sowie Feldflussfraktionierung
Leitung	Max Rubner-Institut
Durchführung	Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik
Bearbeitungsstatus	laufend
Zielsetzung	Übertragung allgemeiner Methoden der Nanoanalytik auf komplizierte Probenmatrices wie Lebensmittel. Erarbeitung spezifischer Probenvor-/aufbereitungsmethoden.
Kurzbeschreibung	<p>Nanopartikel und/oder Nanomaterialien können in Lebensmitteln sowohl als Inhalts- oder Zusatzstoffe vorkommen sowie als Kontaminanten aus der Umgebung oder aus Lebensmittelkontaktmaterialien in die Lebensmittel gelangen. Zur Messung von (synthetischen) Nanomaterialien in einfachen Matrices stehen einige Methoden und Verfahren zur Verfügung. Die Messung von Nanomaterialien in komplexen Matrices wie Lebensmitteln oder Getränken stellt jedoch große Herausforderungen dar. Im Gegensatz zu einfachen Matrices weisen Lebensmittel eine komplexe Zusammensetzung auf und können mehrere, unterschiedliche Typen von Nanomaterialien beinhalten. Bei der Untersuchung von synthetischen Nanomaterialien in Lebensmitteln ist nicht nur deren Partikelgrößenverteilung von Interesse sondern auch ihre chemische Zusammensetzung sowie die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Nanomaterialien unter den Bedingungen, wie sie im Lebensmittel herrschen. Ein einzelnes Messverfahren oder Messgerät mit dem sich alle wichtigen physiko-chemischen Parameter erfassen lassen existiert nicht. Daher ist hierfür eine Kombination unterschiedlicher Messverfahren unumgänglich. Die meisten Analysemethoden sind allerdings invasiv, d.h. es ist in der Regel nicht möglich genau dieselbe Probe mehrfach mit unterschiedlichen Messgeräten und -verfahren zu untersuchen. Außerdem können während der Probenvorbereitung Artefakte entstehen oder es kommt zu Veränderungen der Nanomaterialien. Nanomaterialien können mit der Zeit Agglomerate bilden oder sich ganz oder teilweise auflösen. Ein weiteres Problem besteht in der Unterscheidung zwischen natürlichen und synthetisch hergestellten Nanomaterialien und geeignete Referenzmaterialien sind rar. Analyseverfahren sollten so empfindlich sein, dass auch kleine Konzentrationen detektiert werden können, da Nanomaterialien in Lebensmitteln nur einen geringen Anteil der Gesamtmasse ausmachen. Des Weiteren führen unterschiedliche Messverfahren wie Rasterelektronenmikroskopie (REM), statische Lichtstreuung (SLS), dynamische Lichtstreuung (DLS) oder hydrodynamische Chromatographie (HDC) zu unterschiedlichen Partikelgrößenverteilungen bzw. mittleren Partikelgrößen. Derzeit sind nur wenige Messtechniken wie z. B. Elektronenmikroskopie oder Rasterkraftmikroskopie geeignet um (hauptsächlich) anorganische Nanomaterialien wie SiO₂ oder TiO₂ in Lebensmitteln zu analysieren. Weitere Verfahren und Methoden müssen entwickelt und etabliert werden.</p>
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Guigas, C.; Walz, E., Gräf, V.; Heller, K.J.; Greiner, R. Mutagenicity of silver nanoparticles in CHO cells dependent on particle surface functionalization and metabolic activation. Journal of Nanoparticle Research 19(2017):207. Burcza, Anna; Gräf, Volker; Walz, Elke; Greiner, Ralf (2015) Impact of surface coating and food-mimicking media on nanosilver-protein interaction. Journal of Nanoparticle Research 17 (11):1-15
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.mri.bund.de/de/themen/nanomaterialien/

Einfluss der Nanopartikel-Funktionalisierung auf die Analytik

Projekt / Aktivität	Einfluss der Funktionalisierung von Nanosilber auf die analytische Erfassbarkeit der Partikelgröße in einem komplexen proteinhaltigen Medium
Leitung	Max Rubner-Institut
Durchführung	Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik
Bearbeitungsstatus	Laufend seit 2017
Zielsetzung	Prüfung der Übertragbarkeit von SOPs zur Charakterisierung spezifischer Nanopartikel-Matrix Kombinationen auf chemisch gleiche Partikel mit anderer Oberflächenbeschichtung
Kurzbeschreibung	Im Rahmen eines EU-Projektes wurde eine Analytik zur Erfassung von technisch hergestellten Nanomaterialien (ENM = engineered nanomaterials) in Lebensmitteln mittels AF4 und kombinierter Detektoren erarbeitet, wobei die Methodenentwicklung nur für sehr spezifische ENM-Lebensmittelkombinationen durchgeführt wurde. Aufgrund von Oberflächeneffekten zwischen ENM, Lebensmittel sowie Messsystem ist allerdings zu erwarten, dass die im Rahmen des Projektes validierte Methode nicht einfach auf ein größengleiches, jedoch anders funktionalisiertes Nanomaterial anwendbar ist. In vorliegender Studie soll daher modellhaft mit drei verschiedenen funktionalisierten Nanosilbern die Übertragbarkeit der auf einem bestimmten ENM basierenden Methode auf Materialien gleicher Größe jedoch unterschiedlicher Oberflächenbeschichtung geprüft werden. Zusätzlich sollen die Veränderungen der Nanomaterialien während der Aufarbeitung und Analytik mittels elektronenmikroskopischer Aufnahmen dokumentiert werden.
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

Laborvergleichsuntersuchungen

Projekt / Aktivität	Laborvergleichsuntersuchung von TiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Gold im Hinblick auf regulatorische Aspekte
Leitung	Joint Research Centre der Europäischen Kommission
Durchführung	University of Vienna, Austria University of Namur, Belgium SOLVAY, Belgium CODA-CERVA, Belgium Vito, Belgium Inmetro, Brazil Institut National de Sante Publique du Quebec, Canada Institute of Public Health Ostrava, Czech Republic LNE, France CEA, France LUM, France Bavarian Health and Food Safety Authority, Germany German Federal Institute for Risk Assessment, Germany BASF SE, Germany Max Rubner-Institut, Germany Technische Universität Dresden, Germany BASF SE, Germany Fachhochschule Dortmund, Germany LUM GmbH, Germany Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Germany Bundesanstalt für Materialforschung und -Prüfung BAM, Germany

Projekt / Aktivität	Laborvergleichsuntersuchung von TiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Gold im Hinblick auf regulatorische Aspekte
	<p>Dr. Lerche KG, Germany Hexal AG, Germany Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Germany Postnova Analytics GmbH, Germany Public Analyst Laboratory Dublin, Ireland University Cà Foscari of Venice, Italy JRC-European Commission, Italy Qi srl, Italy JRC-European Commission, Italy Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italy JX Nippon Mining & Metals Corporation, Japan National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Japan Osaka University, Graduate School of Engineering, Japan CIMAV, Mexico RIKILT, The Netherlands Comercial Química Jover SL, Spain Eawag, Switzerland Academia Sinica, Taiwan University of Plymouth Enterprise L, United Kingdom National Physical Laboratory, United Kingdom University of Birmingham, United Kingdom NIOSH, United States</p>
Bearbeitungsstatus	abgeschlossen
Zielsetzung	Ziel war es, zu untersuchen, inwieweit es mit den vorgegebenen Methoden (SOPs) möglich ist, eine Aussage darüber zu treffen, ob mehr oder weniger als 50 % der Partikel in einer Probe kleiner sind als 100 nm. Des Weiteren sollte die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zwischen den Laboratorien bewertet werden.
Kurzbeschreibung	Das Joint Research Centre der Europäischen Kommission führt zusammen mit dem Versailles Project on Advanced Materials and Standards (VAMAS) eine Reihe von Laborvergleichsuntersuchungen zur Messung von Nanomaterialien durch. Im Rahmen dieser Ringversuche soll überprüft werden, inwieweit es mit den vorgegebenen Methoden (SOPs) möglich ist, eine Aussage darüber zu treffen, ob mehr oder weniger als 50 % der Partikel in einer Probe kleiner sind als 100 nm. Das Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik nimmt an folgenden drei Ringversuchen teil: • Feldflussfraktionierung gekoppelt mit ICP-MS: Messung von TiO ₂ Nanopartikeln in Sonnencreme mittels AF4-MALS-ICP-MS. • Single Particle ICP-MS: Messung von TiO ₂ Nanopartikeln aus Sonnencreme und Al ₂ O ₃ Nanopartikeln aus Zahnpasta. • Bildauswertung von Elektronenmikroskopaufnahmen von Nanopartikeln mittels der Software „ImageJ“.
Ergebnisse	<p>Im Rahmen der Laborvergleichsuntersuchung wurden diverse nanopartikelhaltige Materialien mittels AF4/MALS/ICP-MS bzw. SP-ICP-MS analysiert sowie 600 elektronenmikroskopische Aufnahmen ausgewertet. Insgesamt wurden weltweit mehr als 200 Labors zur Teilnahme eingeladen. Davon haben sich 23 Labors für den SP-ICP-MS Teil registriert, 15 Labors haben Daten geliefert, für AF4/MALS/ICP-MS gab es 11 Registrierungen und 4 Labors, die Ergebnisse übermittelt haben. Für die Bildanalyse der Elektronenmikroskopaufnahmen haben sich 26 angemeldet wovon 16 ihre Auswertung abgeliefert haben. Die bereitgestellten Standard Operating Procedures (SOPs) waren sehr ausführlich und detailliert was die Probenvorbereitung betraf. Die Probenvorbereitung der Sonnencreme für die AF4/MALS/ICP-MS Messungen klappte problemlos. Sowohl die Installation der Bildanalyse-Software als auch die Anwendung des bereitgestellten Plug-Ins waren gut beschrieben und funktionierten problemlos. Durch die Teilnahme an dem Ringversuch konnte die am MRI/LBV vorhandene Expertise bezüglich der Analytik von Nanomaterialien insbesondere bei der automatisierten Bildanalyse erweitert werden. Zusammenfassend wurde festgestellt, dass trotz der sehr detaillierten Mess- und Auswertevorschriften eine Routineanwendung bzw. die Anwendung der Vorschriften ohne tiefere Erfahrung in den einzelnen Messmethoden problematisch sein kann. Inwieweit die SOPs (beispielsweise zur Analyse von TiO₂ in Sonnencreme) für alle Produkte der jeweiligen Produktkategorie anwendbar sind, müsste in weiteren Versuchen untersucht werden. Die Ergebnisse wurden durch die koordinierende Stelle in</p>

Projekt / Aktivität	Laborvergleichsuntersuchung von TiO₂, Al₂O₃, Gold im Hinblick auf regulatorische Aspekte
	einem Bericht zusammengefasst: FP7-NMP-2013-LARGE-7, Interlaboratory validation report 6.3
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	http://www.nanodefine.eu/meetings/FrankfurtWorkshop2017/The%20challenge%20of%20validating%20methods.pdf

Modulierung der antimikrobiellen Wirkung von Nanosilber durch Medienkomponenten

Projekt / Aktivität	Einfluss des Inkubationsmediums auf das Wachstum von Mikroorganismen in Anwesenheit von Silber-Nanopartikeln
Leitung	Max Rubner-Institut
Durchführung	Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik
Bearbeitungsstatus	Laufend
Zielsetzung	Untersuchung zum Einfluss einzelner Medienkomponenten bzw. unterschiedlicher mikrobiologischer Medien auf die antimikrobielle Wirkung von nanopartikulärem Silber
Kurzbeschreibung	Im Rahmen des Projektes wird untersucht, inwieweit sich verschiedene Inkubationsmedien auf das Wachstum bzw. die Inaktivierung von Mikroorganismen in Anwesenheit von Silber-Nanopartikeln auswirken. Zunächst werden die Mikroorganismen-Wachstumskurven in den Inkubationsmedien (ohne Silber-Nanopartikel) untersucht. Durch einen Vergleich der Wachstumskurven in den Inkubationsmedien mit und ohne Silber-Nanopartikeln soll der Einfluss des Inkubationsmediums ermittelt werden.
Ergebnisse	
Weitere Schritte	Ggf. sollen die Ergebnisse für weitere Nanosilber mit anderer Funktionalisierung geprüft werden.
Links / Referenzen	

Organische Nanopartikel – Wechselwirkung mit der Lebensmittelmatrix

Projekt / Aktivität	Untersuchung von Wechselwirkungen von organischen Nanomaterialien mit der Lebensmittelmatrix
Leitung	Max Rubner-Institut
Durchführung	Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik
Bearbeitungsstatus	laufend
Zielsetzung	Die Untersuchungen sollen zum Verständnis der Wechselwirkung von Nanomaterial mit der Lebensmittelmatrix und damit verbundenen chemisch-physikalischen Veränderungen beitragen.
Kurzbeschreibung	Organische Nanomaterialien könnten in Lebensmitteln als Trägersysteme für (Bio-)Wirkstoffe eingesetzt werden. Dabei können Wechselwirkungen mit den Bestandteilen der Lebensmittelmatrix auftreten, die die Nanomaterialien, die Lebensmittelbestandteile, sowie die verkapselte Substanz verändern. Ziel des Projektes ist es, diese Vorgänge zu verstehen und Rückschlüsse für mögliche Anwendungen, sowie für den Nachweis der nanoskaligen Trägersysteme zu ziehen. Dazu werden verschiedenen Lebensmittelmodellsystemen nanoskalige Trägersysteme zugesetzt und folgende Fragestellungen untersucht: <ul style="list-style-type: none"> • Makroskopische Verteilung der Nanopartikel im Modelllebensmittel • Interaktion der Nanopartikel mit anderen im Lebensmittel vorhandenen Strukturen • Wechselwirkungen der Nanopartikel auf molekularer Ebene mit anderen Lebensmittelinhaltsstoffen wie z.B. Proteinen • Veränderung der chemischen Reaktionen einer verkapselten Substanz im

Projekt / Aktivität	Untersuchung von Wechselwirkungen von organischen Nanomaterialien mit der Lebensmittelmatrix
	Vergleich zur freien Substanz Die einzelnen Aspekte sind jeweils von der Art der Nanopartikel und vom Modellsystem und den darin vorkommenden Komponenten abhängig. Insbesondere die ersten drei Punkte sind für die Stabilität und Oberflächeneigenschaften der Nanopartikel im Lebensmittel entscheidend und bestimmen letztendlich, in welcher Form die Partikel vom Menschen über die Nahrung aufgenommen werden. Die Kenntnis der Wechselwirkungen mit den Bestandteilen der Lebensmittelmatrix ist außerdem wichtig für die Probenaufarbeitung im Rahmen der Partikelgrößenanalytik, wenn die Nanomaterialien im Lebensmittel nachgewiesen werden sollen.
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Wiedenmann, Verena; Oehlke, Kathleen; Greiner, Ralf; Schuchmann, Heike P.: Feste Lipidnanopartikel als active und inactive Filler in β-Lactoglobulin-Hydrogelen. ProcessNet Jahrestreffen der Fachgruppen Lebensmittelverfahrenstechnik und Trocknungstechnik, Bruchsal, 2017. Milsmann, J., Oehlke, K., Schrader, K., Greiner, R., & Steffen-Heins, A. (2017). Fate of edible solid lipid nanoparticles (SLN) in surfactant stabilized o/w emulsions. Part 1: Interplay of SLN and oil droplets. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2017.05.073 Milsmann, J., Oehlke, K., Greiner, R., & Steffen-Heins, A. (2017). Fate of edible solid lipid nanoparticles (SLN) in surfactant stabilized o/w emulsions. Part 2: Release and partitioning behavior of lipophilic probes from SLN into different phases of o/w emulsions. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2017.05.050
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

Funktionelle Lebensmittel auf nanotechnologischer Basis

Projekt / Aktivität	Funktionelle Lebensmittel auf nanotechnologischer Basis
Leitung	Max Rubner-Institut
Durchführung	Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik
Bearbeitungsstatus	laufend
Zielsetzung	Untersuchungen zur Bioverfügbarkeitssteigerung durch Nanomaterialien und Literaturrecherche zu nanofunktionalisierten Lebensmitteln und
Kurzbeschreibung	Wegen ihres Potenzials zur grundlegenden Veränderung ganzer Technologiefelder wird die Nanotechnologie als Schlüsseltechnologie angesehen. Für den Anwendungsbereich „Lebensmittel und Ernährung“ - insbesondere für nanotechnisch hergestellte funktionelle Lebensmittel - werden für das Jahr 2020 erhebliche Marktanteile prognostiziert. Die Nutzung nanoskaliger carrier/release-Systeme für Vitamine, Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe etc. kann die Bioverfügbarkeit dieser Stoffe erheblich steigern und damit deren gesundheitsfördernde Wirkung deutlich verbessern. Gleichzeitig ist hierbei jedoch sicherzustellen, dass möglicherweise gesundheitsabträgliche Überdosierungen vermieden werden. Ziele im Rahmen der Daueraufgabe sind: a) die Zusammenfassung publizierter Daten aus wissenschaftlichen Untersuchungen zu Herstellung und Wirkung nanoskaliger funktioneller Lebensmittel/-zusätze (Datenbanken Web of Science, FSTA, CAB Abstracts, Biological Abstracts über ISI Web of Knowledge) sowie deren Bewertung (in Zusammenarbeit mit dem Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung am MRI); b) die laufende Aktualisierung von Literaturrecherche und -bewertung; c) experimentelle Untersuchungen über die Möglichkeiten einer Bioverfügbarkeitssteigerung gesundheitsfördernder Lebensmittelinhaltsstoffe (insbesondere sekundärer Pflanzenstoffe) durch geeignete carrier-/release-Systeme sowie durch mechanische Feinzerkleinerung
Ergebnisse	Oehlke K, Behnlian D, Mayer-Miebach E, Weidler PG, Greiner R (2017) Edible solid lipid nanoparticles (SLN) as carrier system for antioxidants of different lipophilicity. PLoS ONE 12(2): e0171662. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171662

Projekt / Aktivität	Funktionelle Lebensmittel auf nanotechnologischer Basis
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

Migration von Nanosilber aus Verpackungen in Lebensmittelsimulantien

Projekt / Aktivität	Migration von Nanosilber aus Lebensmittelkontaktmaterialien auf Lebensmittel
Leitung	Max Rubner-Institut
Durchführung	Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik
Bearbeitungsstatus	abgeschlossen
Zielsetzung	Untersuchung zur Migration von Nanosilber aus Verbundfolien in Lebensmittelsimulantien
Kurzbeschreibung	Der Einsatz von synthetischen Nanomaterialien bei Lebensmittelkontaktmaterialien erlaubt z.B. die Generierung funktioneller Oberflächen oder verbesserter Barriereigenschaften. Daten zum Übergang synthetischer Nanomaterialien von Lebensmittelkontaktmaterialien auf Lebensmittel sind kaum zugänglich. Die beiden am häufigsten eingesetzten Nanomaterialien in diesem Bereich stellen Nanosilber (als antibakteriell-wirkende Komponente) und Nanoton (verbesserte Barriereigenschaften) dar. Daher soll innerhalb der Laufzeit des Projektes untersucht werden, ob und wie viel Nanosilber aus Lebensmittellagerbehälter aus Modell-Verbundfolien auf simulierte Lebensmittel übergeht.
Ergebnisse	Die Abhängigkeit der Nanosilberfreisetzung von den Lebensmittelmatrices, des pH-Wertes und der Temperatur wurde mittels klassischer ICP-MS, sp-ICP-MS, AF4 und Rasterelektronenmikroskopie untersucht. Hauptfokus lag bei dieser anwendungsorientierten Studie in der Entwicklung der Kopplung von AF4 mit Single Partikel-ICP-MS zur Charakterisierung von AgNP-haltigen Proben aus den durchgeführten Migrationsstudien mit Modell-Verbundfolien mit unterschiedlichem Nanosilbergehalt. Die Kombination dieser beiden hochmodernen Nanopartikel-Charakterisierungstechniken ermöglichte eine hochempfindliche Detektion und Quantifizierung der freigesetzten nanopartikulären Silberspezies, die durch alleinige Anwendung von offline sp-ICP-MS Analysen bzw. der klassischen AF4-ICP-MS-Kopplung nicht möglich gewesen wäre. Hetzler, B., Burcza, A., Gräf, V., Walz, E. & Greiner, R. (2017). Online-coupling of AF4 and single particle-ICP-MS as an analytical approach for the selective detection of nanosilver release from model food packaging films into food simulants. Food Control, 80, 113-124.
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

Wirkung von TiO₂-Nanopartikeln auf die Entwicklung des enterischen Nervensystems

Name Projekt / Aktivität	Wird die Entwicklung des enterischen Nervensystems durch TiO₂ Nanopartikel beeinflusst?
Leitung	Max Rubner-Institut
Durchführung	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch
Bearbeitungsstatus	
Zielsetzung	Untersuchung der Beeinflussung des enterischen Nervensystems durch TiO ₂ -Nanopartikel

Kurzbeschreibung	<p>Im Rahmen der Darmentwicklung ist die peripartale Periode von entscheidender Bedeutung: Hier bildet sich das enterische Nervensystem (ENS) aus. Das ENS koordiniert im Gastrointestinaltrakt die Reflexe und agiert unabhängig von Gehirn und Rückenmark, kann aber auch von diesen beeinflusst werden. Das ENS besitzt ebenso viele Neurone wie das Rückenmark. Sämtliche im zentralen Nervensystem gebildeten Neurotransmitter werden auch im ENS exprimiert. Das ENS wird durch die cranial-caudale Migration von neuronalen Zellen etwa vier Wochen nach der menschlichen Schwangerschaft (ca. 9,5 pc Maus/Ratte) gebildet. Die komplette Bildung und Reifung ist aber erst postnatal abgeschlossen. Eine Beteiligung des Enterischen Nervensystems an der Entstehung und Progression der IBD (Inflammatory Bowl disease) und der Hirschsprung Erkrankung wird vermutet (siehe Heanue und Pachnis 2007, Lakhan und Kirchgessner 2010). Zudem gibt es eine Reihe von Hinweisen, die zeigen, dass auch subtile Änderungen des ENS (Enterische Neuroplastizität) zu gastrointestinaler Dysfunktion führen können. Dabei ist die Ursache der Entzündung von entscheidender Bedeutung, da die zelluläre Reaktion sowohl von der Art wie auch vom Ort der Entzündung abhängig ist (Lomax et al. 2005). Um exogene Einflüsse auf die peripartale Entwicklung des ENS zu untersuchen, ist folgendes Modell entwickelt worden: Es werden intestinale Primärzellen aus 16 Tage pc Rattenembryonen isoliert und in vitro für 6-8 Tage weiter kultiviert. In dieser Zeit bildet sich ein charakteristisches Gangliensystem aus. Die bisherigen Untersuchungen zum Einfluss von TiO₂ Nanopartikeln auf Darmepithelzellen zeigen eine durch EGFR-vermittelte (Krüger et al. 2015) akute proinflammatorische Reaktion, die jedoch keinen Einfluss auf die weitere Entwicklung der Zellen hat. (Krüger et al. 2014). Das jetzige Projekt soll der Frage nachgehen, ob TiO₂ Nanopartikel die Entwicklung des enterischen Nervensystems beeinflussen. Dies ist von besonderem Interesse, da die Aufnahme von TiO₂ Nanopartikel bei Kindern bei etwa 2-3 mg/kg*Tag liegt (Weir et al. 2012). Sollten TiO₂ Nanopartikel, ähnlich wie von uns in CaCo2 Zellen gezeigt, eine Entzündung hervorrufen und die Genese den Ganglien beeinflussen, ist mit einer massiven Entwicklungsstörung des ENS zu rechnen. Da die Ontogenese des ENS in der Ratte als Modell bei uns etabliert ist, wollen wir dieses verwenden, um eine mögliche Einflussnahme von TiO₂ Nanopartikeln zu untersuchen. Dazu werden verschiedene Konzentrationen und Größen der anatasen Nanopartikel zu den präparierten Zellen gegeben und die Reaktion der Zellen zu verschiedenen Zeitpunkten mittels Real-time PCR, Westernblotting und immunocytochemischen Verfahren gemessen. Im späteren Stadium soll versucht werden, relevante Gene in diesen Zellen auszuschalten, um einen möglichen Kausalzusammenhang belegen zu können.</p>
Ergebnisse	
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

Information von Multiplikatoren zum Thema „Nanomaterialien im Lebensmittelbereich“

Projekt / Aktivität	Anwendung der Nanotechnologie im Lebensmittelsektor
Leitung	Max Rubner-Institut
Durchführung	Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik
Bearbeitungsstatus	laufend
Zielsetzung	Recherche zu potentiellen Anwendungen der Nanotechnologie in Lebensmitteln und Information von Multiplikatoren
Kurzbeschreibung	<p>Von Anwendungen der Nanotechnologie werden Impulse für den Lebensmittelsektor erwartet. Diese schließen verbesserte Produktions- und Verarbeitungsverfahren, verbesserte Lebensmittelkontaktmaterialien, Veränderungen in Geschmack und Textur, Überwachung der Lebensmittelqualität und Frische, reduzierter Fettgehalt, verbesserte Verfügbarkeit von Nährstoffen und eine verbesserte Rückverfolgbarkeit und Sicherheit von Lebensmitteln ein. Bisher existieren jedoch keine klaren Informationen über den tatsächlichen Einsatz der Nanotechnologie seitens der Lebensmittelindustrie und auch keine Daten zu den Vorteilen, Verbesserungen und Risiken eines</p>

Projekt / Aktivität	Anwendung der Nanotechnologie im Lebensmittelsektor
	Einsatzes der Nanotechnologie im Lebensmittelsektor sowie der Wettbewerbsfähigkeit entsprechender Produkte. Daher wurde eine Literatur- und Patentrecherche begonnen, um diese Lücken zu schließen und Entwicklungen frühzeitig zu erkennen.
Zentrale Ergebnisse	Einige Lebensmittelinhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Verkapselungssysteme und Lebensmittelkontaktmaterialien sind heute schon in einigen Ländern erhältlich und es wird erwartet, dass der Markt für Produkte der Nanotechnologie (Lebensmittel, Lebensmittelkontaktmaterialien) weltweit zunehmen wird. Die bisher verfügbaren Informationen wurden zusammengetragen und in Vorträgen gegenüber Verbraucherverbänden präsentiert und in nationalen und internationalen Gremien diskutiert.
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	

Nanomaterialien in verbrauchernahen Produkten

Projekt / Aktivität	Nanodialog der GDCH
Leitung	Gesellschaft Deutscher Chemiker
Durchführung	Max Rubner-Institut, Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik Mitglieder aus der amtlichen Überwachung, Handelslaboratorien, Ernährungsindustrie und aus Forschungseinrichtungen
Bearbeitungsstatus	laufend
Zielsetzung	Ziel der Arbeitsgruppe „Nanomaterialien“ der GDCH ist der Austausch von Informationen und wissenschaftlichen Standpunkten betreffend der Anwendung von Nanomaterialien im verbrauchernahen Umfeld.
Kurzbeschreibung	Es werden die Bereiche Kosmetik, Bedarfsgegenstände, Futtermittel und Lebensmittel betrachtet. Erreicht werden sollen Normungen und Standardisierungen von Analysemethoden zur Sicherung der Qualität und Richtigkeit von Bestimmungen in komplexen Matrices sowie der Beurteilung von Produkten. Durch die Erarbeitung von Stellungnahmen soll aktiv an Rechtsetzungsvorhaben des Bundes und der EU Einfluss genommen werden und so einheitliche Grundlagen für Beurteilungen geschaffen werden.
Ergebnisse	https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Netzwerk_und_Strukturen/Fachgruppen/Lebensmittelchemiker/Arbeitsgruppen/nanomaterialien/jb_nano_2017.pdf
Weitere Schritte	
Links / Referenzen	https://www.gdch.de/netzwerk-strukturen/fachstrukturen/lebensmittelchemische-gesellschaft/arbeitsgruppen/nanomaterialien.html

Verband der chemischen Industrie (VCI)

Data Mining zur Nanomaterialien-Toxikologie

Projekt / Aktivität	Data Mining zur Nanomaterialien-Toxikologie – Entschlüsseln der biologischen Wirkung von Nanomaterialien auf der Basis eines umfangreichen Informationssystems - DaMiNaTox; Fortsetzung der vom VCI geförderten Literatursammlung und –bewertung zur (Öko-)Toxikologie von Nanomaterialien
Leitung	Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Automation und angewandte Informatik (IAI)
Durchführung	NanoCASE GmbH, IBE R&D Institute for Lung Health gGmbH (IBE), Institut für Energie und Umwelttechnik e. V. – IUTA, BAG – Bundesamt für Gesundheit (CH), Verband der Chemischen Industrie (VCI), Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Evonik
Bearbeitungsstatus	Projektbeantragung eingereicht beim BMBF Januar 2018 im Rahmen der Ausschreibung NanoCare 4.0
Zielsetzung	Aufbau einer professionellen Datenbank zur Auslese von Informationen zur Toxikologie und Ökotoxikologie von Nanomaterialien zur Vorbereitung der Risikobewertung und als Informationsgrundlage zur Entwicklung von Prüfrichtlinien für Nanomaterialien (OECD). Es ist geplant, aus dem Projekt heraus ein sich selbsttragendes Geschäftsmodell für die Fortführung und fortlaufende Aktualisierung der Datenbank zu entwickeln.
Kurzbeschreibung	Dem Projekt liegt eine umfangreiche Datensammlung aus der Auswertung der wissenschaftlichen Literatur zur Toxikologie und Ökotoxikologie und Nanomaterialien seit 1990/2000 zu Grunde. Die Informationssammlung erlaubt es, (öko)toxikologische Informationen zu unterschiedlichen biologischen Effekten mit spezifischen physikalisch-chemischen Stoffeigenschaften von Nanomaterialien zu verbinden und diese für eine Risikobewertung und die Ableitung beispielsweise von Arbeitsplatzgrenzwerten nutzbar zu machen. Im Rahmen des Projektes werden mit allen beteiligten Stakeholdern in zahlreichen Workshops ein praxisgerechter Aufbau und eine praxisgerechte Nutzung der Datenbank sowie ein geeignetes Geschäftsmodell erarbeitet.
Ergebnisse	-
Weitere Schritte	-
Links / Referenzen	H.F. Krug, Angewandte Chemie, Volume 126, Issue 46, Nanotechnologie & Nanomaterialien, Nanotoxikologie & Nanomedizin, Pages: 12463-12852, November 10, 2014 (http://dx.doi.org/10.1002/ange.201403367)

NanoDefine (geplantes Nachfolgeprojekt)

Projekt / Aktivität	NanoDefine “follow-up project Implementation & Testing”
Leitung	In Diskussion mit Projektteilnehmern des EU-FP7 Projekts NanoDefine ...
Durchführung	... unter Beteiligung des VCI und seiner Fachverbände (Verband der Mineralfarbenindustrie – VdMi/Eurocolour)
Bearbeitungsstatus	In Diskussion
Zielsetzung	Aufbau eines Follow-up Projektes zu „NanoDefine“, das im Herbst 2017 erfolgreich abgeschlossen wurde. Aus Sicht der Industrie, aber auch der Projektteilnehmer aus der Wissenschaft, bleiben mit NanoDefine noch zentrale Fragen der praktischen Umsetzung offen. Dies betrifft nicht zuletzt die Ausarbeitung von Standard Operation Procedures (SOPs), analytischen Screeningsmethoden und eine Herabsetzung der Messungenauigkeiten bei der Messung von Nanomaterialien für regulatorische Zwecke. Dabei könnten in einem Follow-up Projekt relevante Anwender aus den Wertschöpfungsketten von Nanomaterialien in das Projekt eingebunden werden.
Kurzbeschreibung	
Ergebnisse	
Weitere Schritte	Möglicher Antragstellung im Rahmen beispielsweise von Horizon2020 “SME-innovative”
Links / Referenzen	A tiered measurement strategy to implement the EC recommendation for a nanomaterial definition by VCI in cooperation with Verband der Mineralfarbenindustrie e.V. (VdMi) and Dachverband der Pigment, Füllstoff- und Farbstoffindustrie Eurocolour/CEFIC, Dec. 2015

2 Österreich

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus

Umsetzung des Österreichischen Aktionsplan Nanotechnologie

Projekt / Aktivität	Umsetzung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie
Leitung	Koordinierung durch Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (ehemals „Lebensministerium“)
Durchführung	<p>Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT)</p> <p>Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)</p> <p>Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMASGK)</p> <p>Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF)</p> <p>Umweltbundesamt</p> <p>Wirtschaftskammer Österreich</p> <p>Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES)</p> <p>Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA)</p> <p>BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH</p> <p>Zentralarbeitsinspektorat</p> <p>Department für Umweltgeowissenschaften der Universität Wien</p> <p>„die umweltberatung“</p> <p>EU-Umweltbüro</p> <p>Institut für Technikfolgen-Abschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ITA)</p> <p>Kammer für Arbeiter und Angestellte</p> <p>Montanuniversität Leoben</p> <p>Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)</p> <p>PPM forschung + beratung</p> <p>Technische Universität Wien</p> <p>Verein für Konsumenteninformation (VKI)</p> <p>Wiener Umwelthanwaltschaft (WUA)</p>
Bearbeitungsstatus	Seit der Verabschiedung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie im Jahr 2010 wurde bereits eine Vielzahl der empfohlenen Maßnahmen umgesetzt. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit über Organisations- und Ressortgrenzen hinaus war dabei der Schlüssel zum Erfolg. Zu den erfolgreich umgesetzten Maßnahmen zählen beispielsweise die Etablierung des Österreichischen Nano-EHS-Programms (Dritte Programmphase 2017-2020) und die Einrichtung des Informationsportals www.nanoinformation.at .
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Chancen</u> der Nanotechnologie nutzen • Beitrag zur <u>Sicherheitsforschung</u> inklusive Entwicklung einheitlicher Methoden leisten (Nano-EHS-Programm)

Projekt / Aktivität	Umsetzung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie
	<ul style="list-style-type: none"> Möglichst einheitliche Vollziehung existierender nanorelevanter <u>Regulierungen</u>; Weiterentwicklung der Regulierung, wenn nötig (z.B. REACH-Verordnung) Stärkung der <u>Information</u> und <u>Kooperation</u>
Kurzbeschreibung	Siehe: https://nanoinformation.at/oesterreichischer-aktionsplan.html
Ergebnisse	Siehe oben
Weitere Schritte	Laufende Umsetzung – siehe oben
Links / Referenzen	<ul style="list-style-type: none"> https://nanoinformation.at/oesterreichischer-aktionsplan.html https://www.bmnt.gv.at/umwelt/chemikalien/nanotechnologie.html

Nano-EHS-Programm als Maßnahme zur Umsetzung des Österreichischen Aktionsplan Nanotechnologie

Projekt / Aktivität	Umsetzung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie
Leitung	<p>Programmeigentümer:</p> <p>Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (ehemals „Lebensministerium“) und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie</p>
Durchführung	<p>Unterstützung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMASGK) AUVA Allgemeine Unfallversicherungsanstalt <p>Weiters wirken die Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ) und das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) an der strategischen Ausrichtung des Forschungsschwerpunktes mit.</p>
Bearbeitungsstatus	Aktuell 5. nationale Ausschreibung bis Ende März 2018 zum Thema: die Rolle von „Nanomaterialien“ und „Advanced Materials“ in einer Kreislaufwirtschaft
Zielsetzung	Die Sicherheit nanotechnologischer Anwendungen ist eine wesentliche Bedingung, um nachhaltig von den Chancen der Nanotechnologie profitieren zu können. Österreich hat im Rahmen des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie einen Schwerpunkt auf die Schließung von Wissenslücken im Bereich Nanotechnologie gelegt. Als eine der Maßnahmen wurde auf nationaler Ebene 2010 auf Empfehlungen des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie ressortübergreifend das Österreichische Nano-EHS-Programm etabliert.
Kurzbeschreibung	<p>NANO Environment Health and Safety (kurz Nano-EHS)</p> <p>Zielgruppe: Kleine und mittlere Unternehmen (KMU), Große Unternehmen (GU), Universitäten, Fachhochschulen, Kompetenzzentren, Forschungseinrichtungen</p> <p>Ab 2017 dritte Programmphase (3 Jahre)</p> <p>Nähere Details siehe: www.ffg.at/nano-ehs</p>
Ergebnisse	<p>Beitrag zur Schließung von Wissenslücken im Bereich Nanosicherheit. Beitrag zur Erarbeitung einheitlicher Test- und Bewertungsmethoden um einheitliche Anwendung und Vollziehung der bereits existierenden nanorelevanten Regulierungen sicherzustellen. Befunde für die Weiterentwicklung von Regulierungen.</p> <p>Eine Reihe von Projekten wurden bisher finanziert, Beispiele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nano-Metalle in Verpackungen: Das Projekt zielte auf Nanodetektmethodeentwicklung ab. Ergebnisse: während der Polymertyp (Polyethylen oder Polypropylen) keinen Einfluss hatte, migrierten die Silbrenanopartikel mit geringerer Größe eher, da sie sehr löslich waren, auch wenn insgesamt die Migration vernachlässigbar war. Palladium migrierte kaum in gelöster oder

Projekt / Aktivität	Umsetzung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie
	<p>partikulärer Form, auch wenn einzelne migrierte Partikel nachweisbar waren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • NANOPRODEX: Das Projekt „Nanoprodukte – Identifikation und Exposition“ (NANOPRODEX) zielte auf die Identifizierung von in Österreich produzierten bzw. für die Produktion verwendeten Nanomaterialien sowie die Ableitung und Beschreibung repräsentativer Expositionsszenarien von Nanoprodukten mit Relevanz für Arbeitnehmer/innen und Verbraucher/innen ab. http://www.bionanonet.at/projects/nanoprodex • DetectNano: Das Projekt beschäftigte sich mit Nanotitandioxid in Oberflächengewässern (Alte Donau): Während der Sommermonate kam es zu einem leichten Anstieg von Titandioxid, was auf einen Eintrag aus Sonnenschutzmitteln schließen lässt. Die Verweildauer im Gewässer ist aber nur kurz, da sie rasch aggregieren und sich im Sediment ablagern. https://medienportal.univie.ac.at/presse/aktuelle-pressemeldungen/detailansicht/artikel/neues-forschungsprojekt-auf-nanopartikelsuche-in-der-alten-donau/ Die Ergebnisse werden im H2020 Project ACENano weiterentwickelt. • Nano-DESTINARA: Bei Untersuchungen von Kläranlagen wurden im Zulauf weder Silber, noch Cer nachgewiesen (Messung von Gesamtgehalten). Titan lag mit 100 µg/L in vergleichsweise hohen Mengen im Zulauf vor. Im Ablauf lag die Konzentration bei 4 µg/l. Im Klärschlamm der beprobten realen Kläranlagen wurden Cer, Silber und Titan nachgewiesen. Dies bestätigte die Ergebnisse der Laborversuche und belegte, dass die untersuchten Nanomaterialien in der Kläranlage zurückgehalten und im Klärschlamm angereichert werden. Fullerene wurden weder im Zulauf noch im Schlamm nachgewiesen, was als Hinweis dafür gewertet wurde, dass Fullerene zurzeit noch in vergleichsweise geringen Mengen eingesetzt werden. Bei den Untersuchungen zur Hemmung der Biozönose in Kläranlagen wurden weder bei den akuten noch bei den chronischen Tests negative Wirkungen der getesteten Nanomaterialien auf den Kohlenstoffabbau oder die Stickstoffentfernung beobachtet. http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/chemikalien/nanotechnologie/nanoprojekte/nanodestinara/ • NanoMIA: Im Rahmen des NanoMia-Projekts wurde zunächst die österreichische Nano-Produktdatenbank aktualisiert. Anschließend wurden anhand von Alltagsprodukten Entsorgungs- und Expositionsszenarien entwickelt. Ziel war es, das Umweltverhalten von Nano-Produkten zu veranschaulichen und zur Schaffung von Überwachungsmechanismen in der Abfallwirtschaft beizutragen. https://www.oeaw.ac.at/ita/projekte/nanomia/ueberblick/ <p>Nano EHS ERANET-SIINN- Ausschreibungsprojekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das transnationale Nano EHS ERANET-SIINN Projekt NanoFarm ist ein Gemeinschaftsprojekt der Universität Wien (Kontakt: Frank von der Kammer), der Carnegie Mellon University (US), der University of Kentucky (US) and der University of Aveiro (PT) zielte darauf ab, den Nutzen und die Auswirkungen von anorganischen Nanopestiziden wie CuO zu untersuchen. Das Projekt deckt Charakterisation in Umweltmedien, Transformation und Transport, Pflanzenaufnahme, den trophischen Transfer sowie ökotoxikologische Effekte auf. • Transnationale Nano EHS ERA NET SIINN Projekt FENOMENO - Fate and effect of wastewater-borne manufactured nanomaterials in aquatic ecosystems (http://www.fenomeno-nano.de/). Das Forschungsinstitut für Limnologie Mondsee (Universität Innsbruck (Kontakt: Josef Wanzenböck) war für AP 4 verantwortlich: Umweltverteilung von kontaminierenden NMs in Seen. Ziel war der Vergleich von Labor-Biokonzentrationsstudien mit realen Bedingungen im Mondsee entlang der Nahrungskette von Algen über Zooplankton zu Fischen. <p>Projekte der Safe by Design-Ausschreibung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekt Safe-by-Design - Relevanz und zusätzlicher Nutzen für Österreichische Unternehmen (SbD-AT) mit Start Jänner 2017 und Beteiligung von Brimatech, BioNanoNet und Universität Wien, Department Umweltwissenschaften (Kontakt: Sabine Jung-Wacli). Das Projekt zielte darauf ab, verschiedene Aspekte zur potenziellen Safe-by-Design Konzepten in industriellen Innovationsprozessen mit NM-Kontext inklusive möglicher Hindernisse für die Industrie zu beleuchten. • Das Projekt SafeNanoKap (Start März 2017) mit Beteiligung Universität für Bodenkultur Wien, Österreichische Akademie der Wissenschaften und Polymerwerkstatt GmbH (Kontakt: Marion

Projekt / Aktivität	Umsetzung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie
	Huber-Humer und Florian Part) zielte darauf ab, die Anwendbarkeit von Safe-by-Design-Konzepten bei der Entwicklung von Lebensmittelkontaktmaterialien mit nanoskaligen Additiven zu untersuchen (Beispiel Kaffeekapseln). Ergebnis: die möglichst frühzeitige Einbindung von Sicherheitsfragen in den Innovationsprozess ist generell zu begrüßen und zunächst einmal vom konkreten SbD-Modell unabhängig. Ohne "Goldstandard" bzw. Zertifizierung des SbD-Ansatzes wurde aber kein eindeutiger Mehrwert erkannt.
Weitere Schritte	Die aktuelle 5. nationale Ausschreibung Nano EHS ist mit 324.000,- EURO dotiert und finanziert Studien, die die Rolle von Nanomaterialien und „Advanced Materials“ in einer Kreislaufwirtschaft zum Inhalt haben. Auch Projekte, die auf eine bessere physikalisch-chemische Charakterisierung, kostengünstige Screening-Methoden zur Früherkennung von Risiken für Mensch und Umwelt und Gruppenansätze für die (ökotoxikologische Bewertung (Ziel: Reduzierung aufwändige Einzeltests im Tierexperiment) werden gefördert. Einreichfrist war der 28. März 2018. Derzeit befinden sich die Anträge in Begutachtung.
Links / Referenzen	www.ffg.at/nano-ehs

OECD-Methodenentwicklung (Aquatische Transformation von Nanomaterialien) als Maßnahme zur Umsetzung des Österreichischen Aktionsplan Nanotechnologie

Projekt / Aktivität	Umsetzung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie
Leitung	Supervision: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (ehemals „Lebensministerium“) Inhaltlicher Lead: Universität Wien (Frank von der Kammer) Administrativer Lead: Umweltbundesamt
Durchführung	s.o.
Bearbeitungsstatus	Konzeptionelle Phase: Erste Vorstellung des Projekts auf der OECD Working Party on Manufactured Nanomaterials im Februar 2018, welche positiv aufgenommen worden ist. Die weitere Durchführung hängt von der zusätzlichen Finanzierung über Horizont 2020-Mittel ab.
Zielsetzung	Die OECD-Prüfrichtlinie „Aquatische (Environmental) Transformation of Nanomaterials“ soll dazu dienen, das Verhalten und in weiterer Folge Risiken durch Nanomaterialien in der Umwelt besser abzuschätzen. Eine derartige Prüfmethode dient dazu, die Risikoabschätzung von Nanomaterialien zu verbessern: Dadurch wird ein Beitrag zur Sicherheit geleistet und damit auch ein Betrag, um nachhaltig von Nanomaterial-Anwendungen profitieren zu können.
Kurzbeschreibung	OECD-Methodenentwicklung im Umweltverhaltensbereich mit dem Titel: Aquatic (Environmental) Transformation of Nanomaterials. Ziel ist die Entwicklung einer Testrichtlinie, die die Homo-/Heteroagglomeration, das Lösungsverhalten und die Umwandlung von Nanomaterialien in aquatischen Medien beschreibt. Bestehende und in Arbeit befindliche TG/GD in diesen Bereichen sollen aufgenommen werden. TG/GD zur Umwandlung von Nanomaterialien gibt es bisher noch keine. Zeitplan: Beginn 2017, Vorstellung des Draft Project Proposals auf dem 18. Working Party on Manufactured Nanomaterials der OECD im Februar 2018.
Ergebnisse	Für die einheitliche Anwendung und Vollziehung der nanorelevanten Regulierungen sind einheitliche Test- und Bewertungsmethoden notwendig.
Weitere Schritte	Inklusion der eingegangen/eingehenden Kommentare von ExpertInnen der OECD WPMN; Start der wissenschaftlichen Arbeit, wenn eine Zusage zu Projektgeldern aus Horizont 2020 erfolgt ist
Links / Referenzen	www.oecd.org/ehs

Mitarbeit in der Nanomaterial Expert Group (NMEG) der Europäischen Chemikalienagentur ECHA

Projekt / Aktivität	Umsetzung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie
Leitung	Federführung: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (ehemals „Lebensministerium“) Teilnahme durch Expertinnen/Experten des Umweltbundesamts
Durchführung	s.o.
Bearbeitungsstatus	Mitarbeit in den 2 x jährlich stattfindenden Meetings bei der ECHA
Zielsetzung	Die NMEG steht mit informeller Beratung zu wissenschaftlichen und technischen Aspekten bezüglich der Umsetzung von REACH-, CLP- und BPR-Rechtsvorschriften hinsichtlich Nanomaterialien zur Seite.
Kurzbeschreibung	Die Gespräche in der NMEG erleichtern den Wissensaustausch zwischen Mitgliedstaaten-Behörden (MSCAs), NGOs und der Industrie. Dies fördert das Verständnis für spezielle Aspekte im Hinblick auf Nanomaterialien macht so die Gespräche auf Ebene des MSC, RAC oder BPC effizienter. So sind MSCAs unter Umständen besser in der Lage, Nanomaterialien zu bewerten und den Entscheidungsprozess für Dossiers, die sich mit Nanomaterialien befassen, zu beschleunigen. Insbesondere wird dadurch ein Forum für alle an den Gesprächen über die Sicherheit von Nanomaterialien beteiligten Parteien geschaffen, über das die Parteien ihre Ansichten in einem gemeinschaftlichen Umfeld austauschen können. Die NMEG spielt bei keinerlei regulatorischen Prozessen eine formelle Rolle und greift daher nicht in die Entscheidungsprozesse ein, die im Rahmen von REACH, CLP oder BPR stattfinden.
Ergebnisse	Die wichtigsten Themen, mit denen sich die NMEG bis dato befasst hat, sind: technische Herausforderungen bei der Registrierung und Beschreibung von Stoffen; praktische Berichterstattung in IUCLID; Bewertung von durch Nanomaterialien bedingten Gefahren für die Umwelt oder die Gesundheit des Menschen; Aktualisierungen zu bestimmten Dossiers oder Stoffbewertungsfälle (in geschlossenen Sitzungen). Die NMEG hat außerdem Fragen zur Ausarbeitung von REACH-Leitlinien für Nanomaterialien besprochen.
Weitere Schritte	Teilnahme an den beiden Meetings im Jahr 2018: 3.-4. Mai und 6-7. November Beteiligung an den Arbeiten wie Kommentierungen, etc.
Links / Referenzen	https://echa.europa.eu/de/regulations/nanomaterials/nanomaterials-expert-group

Österreichische Nanoinformationskommission (NIK) als Maßnahme zur Umsetzung des Österreichischen Aktionsplan Nanotechnologie

Projekt / Aktivität	Umsetzung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie
Leitung	Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMASGK), Vorsitz: Nanotrust; Betreuung der Website: AGES
Durchführung	Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMASGK) Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA) Arbeitsinspektion (AI) BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH EU-Umweltbüro

Projekt / Aktivität	Umsetzung des Österreichischen Aktionsplans Nanotechnologie
	Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) Montanuniversität Leoben Nanonet Styria NanoTrust (Institut für Technikfolgenabschätzung, Österreichische Akademie der Wissenschaften) Umweltbundesamt GmbH Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ)
Bearbeitungsstatus	Ca. 2x jährlich stattfindende Treffen
Zielsetzung	Vorrangiges Wirkungsgebiet der Österreichischen Nanoinformationskommission ist die Information der Verbraucherinnen und Verbraucher über den aktuellen Stand des Wissens in Bezug auf gesellschaftsrelevante Aspekte der Nanotechnologie
Kurzbeschreibung und Ergebnisse	Es findet ein nachhaltiger und kontinuierlicher Austausch von Informationen statt. Zudem wird das österreichische Portal über Nanotechnologie aktuell gehalten.
Weitere Schritte	Die nächste Sitzung ist für den Frühsommer 2018 geplant.
Links / Referenzen	https://nanoinformation.at/

Weitere Forschungs-/Dialogprojekte mit österreichischer Beteiligung

- Im **H2020 Project GRACIOuS: Grouping, Read-Across, Characterisation and classificatiOn framework for regUlatory risk assessment of manufactured nanomaterials and Safer design of nano-enabled products** ist die Universität Wien (Department Umweltgeowissenschaften, Kontakt: Frank von der Kammer) Ko-Leiter von Arbeitspaket 3 zu den Intrinsischen Eigenschaften von NMs. Das Projekt zielt darauf ab, Grouping und Read across Strategien und Werkzeuge für NMs zu entwickeln (http://cordis.europa.eu/project/rcn/212339_de.html)
- Im **H2020 Projekt NanoCommons: The European Nanotechnology Community Informatics Platform: Bridging data and disciplinary gaps for industry and regulators** (Start: Jänner 2018) ist Albert Duschl von der Universität Salzburg Arbeitspaketleiter sowie BioNanoNet (Kontakt: Andreas Falk) in einigen Arbeitspaketen involviert. Das Projekt bringt Akademie, Industrie und Regulatoren zusammen, um das Sammeln und die Harmonisierung von Methoden und Daten zur Modellierung, Safe-by-Design Produktentwicklung und Regulatorisches zu erleichtern und schlägt vor, eine frei zugängliche elektronische Infrastruktur zu schaffen (Kick-Off-meeting: 29-30.1.2018 in Salzburg).
- Das **H2020 Projekt ACENano** (Start Jänner 2017) entwickelt analytische Tools zur Nanopartikeltestung, und -bewertung. Die **Universität Wien of Vienna** (Department für Geowissenschaften, Frank von der Kammer) ist wissenschaftlicher Koordinator des Projekts und leitet Arbeitspaket 1 zur technischen Innovation. Die Ergebnisse des Projekts NanoDetect des nationalen Nano EHS Programms werden hier weiterentwickelt, um Nanopartikel basierend auf den elementaren "Fingerabdruck" zu identifizieren (mit ETH Zürich). BioNanoNet (Andreas Falk; als 3rd party von NANOfutures) arbeitet in AP5 (Guidelines, Standardisierung) und AP6 (Dissemination, Workshops) mit.
- Im **H2020 project PANDORA**, ist **Albert Duschl (Universität Salzburg)** Partner und AP-Leiter: Es wird zu NM-Effekten auf das angeborene Immunsystem gearbeitet mit einem direkten Vergleich von Menschen zu anderen Arten: <http://www.pandora-h2020.eu/>
- BioNanoNet ist Partner im **H2020 MSCA-RISE Projekt NANOGENTOOLS** (<http://www3.ubu.es/nanogentools/>), das auf die Entwicklung neuer Methoden zur Identifizierung und Kontrolle von Gefahren durch NMs hinarbeitet.
- Das **H2020 Projekt NanoFase** wird ein Modellierungs-Gerüst für NMs in der Umwelt inklusive Freisetzung, Transformationen in Abfallströmen, Verhalten in Süß-, Brack- und Meerwasser, Boden und Sedimenten entwickeln. Auch Aufnahmearten werden adressiert (Projektkoordination: UK NERC). Das zentrale Arbeitspaket zu Oberflächengewässer und Sediment wird von der Universität Wien geleitet (Kontakt: Frank von der Kammer), weitere Arbeitern erfolgen in anderen APs.
- Das **FP7 Projekt NanoDefine** entwickelt analytische Methoden und Entscheidungshilfen zur Charakterisierung von Materialien gemäß der Empfehlung zur NM-Definition. Das Department für Umweltgeowissenschaften der Universität Wien (Kontakt: Frank von der Kammer) leitet das zentrale AP zu bestätigenden Methoden und ist in weiteren APs involviert.

- Im **FP7 Projekt NANoREG** (nationaler Advisor: Alexander Pogany, BMVIT) waren die Österreichischen Partner von BioNanoNet (Kontakt: Andreas Falk, Nationaler Koordinator) und von AIT - Austrian Institute of Technology GmbH in mehreren Arbeitspaketen involviert (www.nanoreg.eu).
- Das FP7 Projekt **SUN - Sustainable Nanotechnologies** entwickelt Strategien und Werkzeuge für kombinierte Risikobewertung und Lebenszyklusanalyse, um eine Software-gestützte Entscheidungshilfe für Industrie und Regulatoren zu generieren. Das Department für Umweltgeowissenschaften der Universität Wien (Kontakt: Frank von der Kammer) ist involviert im Bereich der Analyse der Freisetzung von Nanopartikeln aus Produkten sowie hinsichtlich Modifikationen der NMs im Lebenszyklus und deren Auswirkungen auf das Umweltverhalten.
- In den H2020 Pilotprojekten **Inspired** (<http://www.nano-inspired.eu/>), **R2R-Biofluidics** (<http://www.r2r-biofluidics.eu/>), **Hi-Response** (<http://hiresponseh2020.eu/index.html>) und **Smart-4-Fabry** ist BioNanoNet Österreichische Partner für Sicherheitsrelevante Aspekte.
- Albert Duschl (Universität Salzburg) ist Partner im **EC4SafeNano Projekt**: Dieses vernetzt existierende Nanosicherheits-Plattformen und Stakeholder und soll sowohl effektive Disseminations- und Kommunikationsaktivitäten entwickeln als auch als zentraler Europäischer Hub bestehen bleiben.
- Die Universität für Bodenkultur Wien (Kontakt: Florian Part) wurde offiziell als österreichischer Vertreter für das European Committee for Standardization and the technical body **“CEN-TC 352 – Nanotechnologies”** **nominiert**. Darin werden Forschungsansätze identifiziert, um angemessene Prozeduren zum Umgang und Charakterisierung von NMs als Voraussetzung für die Standardisierung zu finden.
- **US-EU Dialog** zu NanoEHS Forschung (www.us-eu.org), um Diskussionen, gemeinsame Projekte und die Forschungsgemeinschaft zu fördern. **Albert Duschl** von der Universität Salzburg ist Europäischer Co-Chair CoR Human Toxicity (<http://us-eu.org/communities-of-research/search-communities-of-research/predictive-modeling-for-human-health/>)
- Die Universität Wien (Kontakt: Frank von der Kammer) ist AG-4-Partner in **“Engineered Nanoparticles in the Environment”** des **NORMAN Network** (Network of reference laboratories for monitoring of emerging substances) und nimmt an der **COST Action ES1205** teil: The transfer of engineered nanomaterials from wastewater treatment & stormwater to rivers.
- Im FWF geförderten **“Elise Richter Project Nanopesticides”** der Universität Wien (Department Umweltgeowissenschaften, Kontakt: Melanie Kah) werden Vorteile und Probleme der Verwendung von Nanopestiziden mit Fokus auf Unterschiede in Transport, Abbau und Wirksamkeit untersucht.
- Im FWF geförderten Project **CNT-NOM** untersucht die Universität Wien (Department Umweltgeowissenschaften, Kontakt: Thilo Hofmann und Melanie Kah) die Prozesse bei Adsorption von Kohlenstoffröhren an organische Substanz.
- Das Projekt **NanoTrust**, gefördert vom BMVIT, BMASGK und BMNT ist ein Forschungsprojekt, das Fragen zur Sicherheit und Gefahren von Nanotechnologien analysiert und Dossiers zu spezifischen nanobezogenen Themen veröffentlicht. Die aktuellsten Dossiers sind zu Risikokommunikation sowie zu nanotechnologischen Anwendungen für Lebensmittelkontaktmaterialien (<http://epub.oeaw.ac.at/ita/nanotrust-dossiers>).
- In der 2014 gegründeten Task Group on Engineered Nanomaterials in Waste der International Waste Working Group (IWWG) ist die Universität für Bodenkultur Wien (Kontakt: Marion Huber-Humer oder Florian Part) TG-Leiter. Das Ziel ist die Diskussion und Organisation von Ws und Meetings zum Verhalten von hergestellten NMs in Abfallströmen (<https://www.tuhh.de/iue/iwwg/task-groups/engineered-nanomaterials-in-waste.html>)
- Die neue Forschungsplattform **Nano-Norms-Nature** der Universität Wien bringt Forscherinnen und Forscher aus den Bereichen Geowissenschaften, Ethik und Rechtswissenschaften zusammen, um aktuelle Entwicklungen in den Nanowissenschaften auszuloten und zu analysieren. Ziel der interdisziplinären Forschungsplattform ist es, normative Prinzipien zu erforschen, um die Auswirkung von Nano-Partikeln auf die Umwelt zu diskutieren, einschließlich der Zukunftsperspektiven der Nanotechnologie im Sinne der „planetary medicine“ und der Verbesserung von Umweltbedingungen (<http://nano-norms-nature.univie.ac.at/>)
- Albert Duschl, Universität Salzburg trägt zur deutschen **DaNa 2.0 Datenbasis** bei (www.nanoobjects.info und www.nanopartikel.info).

3 Schweiz

Liechtenstein beteiligt sich an den Projekten und Aktivitäten der Schweiz

Nationale Anlaufstelle („Contact Point“) für den sicheren Umgang mit Nanomaterialien, Regulation und Wissenstransfer

Projekt / Aktivität	
Leitung	Empa
Durchführung	Das Steering Bord besteht aus Vertretern von Hochschulen, Akademien, Industrie und Bundesbehörden
Bearbeitungsstatus	Die Anlaufstelle soll im Frühjahr 2018 aktiv sein (2 jährige Anlaufphase).
Zielsetzung	Errichtung der Nationalen Anlaufstelle Nano.ch.
Kurzbeschreibung	Die Anlaufstelle soll wissenschaftliches und regulatorisches Know-how für den sicheren Umgang mit synthetischen Nanomaterialien von der Produktion über die Anwendung bis zur Entsorgung bündeln und es auf effiziente Art und Weise und in hoher Qualität an Unternehmen (etablierte Firmen, KMU und Startups) vermitteln.
Ergebnisse	Liegen noch nicht vor.
Weitere Schritte	-
Links / Referenzen	Website im Aufbau

Revision Vorsorgeraster für synthetische Nanomaterialien

Projekt / Aktivität	
Leitung	Bundesamt für Gesundheit (BAG)
Durchführung	Wissenschaftliche Expertinnen und Experten Industrie (Anwender) Bundesbehörden
Bearbeitungsstatus	Zurzeit ist der Revisionsentwurf in einer Konsultationsrunde bei Anwendern.
Zielsetzung	Die aktuelle Version 3.0 des Vorsorgerasters für synthetische Nanomaterialien wurde 2013 erstellt. Seit damals sind viele neue Studien zu Wirkungen von Nanomaterialien publiziert worden, welche bei der Ausgestaltung des berücksichtigt werden müssen.
Kurzbeschreibung	Wichtigste Punkte der Revision: <ul style="list-style-type: none"> • Neue Resultate zur Reaktivität von Nanomaterialien werden berücksichtigt. • Für die Einstufung der Reaktivität in „hoch“, „mittel“ und „niedrig“ werden einheitliche Kriterien eingeführt. • Im Sinne einer „Validierung“ wird ein Vergleich zwischen den zellfrei- bzw. <i>in vitro</i> gemessenen Reaktivitäten und <i>in vivo</i> Daten zur akuten und subchronischen Lungentoxizität durchgeführt.
Ergebnisse	Die Neuerungen sollen den Vorsorgeraster auf den neusten Wissensstand bringen und die Transparenz für Anwender erhöhen.
Weitere Schritte	Bereinigung und Publikation der revidierten Wegleitung des Vorsorgerasters; Anpassung der Webanwendung (Version 3.1)
Links / Referenzen	

4 Luxemburg

Patentierung 3D in vitro Modelle

Projekt / Aktivität	VitalizeMe
Leitung	LIST - ERIN
Durchführung	Dr. Arno Gutleb, Dr. Tommaso Serchi
Bearbeitungsstatus	Patent accepted
Zielsetzung	Commercialisation of a 3D in vitro model able to discriminate between respiratory irritants and respiratory sensitizers.
Kurzbeschreibung	An in vitro model using 4 different cell types in a 3D orientation has been developed and the claims have been accepted and the patent was approved.
Ergebnisse	The developed model can distinguish between irritants, and chemical and protein sensitizers.
Weitere Schritte	Validation studies in house and submission to ECVAM for external validation.
Links / Referenzen	Patent will be published in June 2018.