UMWELT BUNDES AMT



AKTIONSPLAN MIKROPLASTIK 2022–2025

Umsetzungsbericht

AKTIONSPLAN MIKROPLASTIK 2022–2025

Umsetzungsbericht

Helene Walch
Marion Dolezel
Renate Paumann

Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft

REPORT
REP-1053

WIEN 2026

Projektleitung Helene Walch (Umweltbundesamt)

Autor:innen Helene Walch (Umweltbundesamt)
Marion Dolezel (Umweltbundesamt)
Renate Paumann (BMLUK)

Layout Felix Eisenmenger

Umschlagfoto © Bernhard Gröger

Auftraggeber Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft (BMLUK)

Dank an alle mit Mikroplastik befassten Akteur:innen, die durch ihre Aktivitäten und deren Einmeldungen diesen Bericht ermöglicht haben

Publikationen Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: umweltbundesamt.at

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich
Tel.: +43-(0)1-313 04
office@umweltbundesamt.at

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf umweltbundesamt.at.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2026
ISBN 978-3-99004-900-6

Alle Rechte vorbehalten

EMAS
Geprüftes Umweltmanagement
REG.NO. AT- 000484

INHALTSVERZEICHNIS

1 KURZFASSUNG 7

2 EXECUTIVE SUMMARY 13

3 DER ÖSTERREICHISCHE AKTIONSPLAN MIKROPLASTIK 2022–2025 18

4 EVALUIERUNGSPROZESS 19

5 AKTIONSFELD 1: STÄRKUNG DER DATENLAGE, FORSCHUNG, INNOVATION 20

5.1 Europäische und nationale Forschungsförderung 20

5.2 Entwicklung harmonisierter Untersuchungsmethoden 21

5.2.1 Grundlegende Methodenentwicklung und Etablierung neuer Methoden 21

5.2.2 Methoden für Grund- und Trinkwasser, Oberflächengewässer, Abwasser und Klärschlamm 23

5.2.3 Methoden für Mikroplastik in Böden und Kompost 26

5.2.4 Methoden für Lebensmittel, biologische Proben und Luft 27

5.2.5 Methoden für Reifenabrieb 29

5.2.6 Zusammenfassende Evaluierung zum Stand der Entwicklung harmonisierter Methoden 31

5.3 Entwicklung biobasierter und biologisch abbaubarer Alternativen 33

5.4 Studien zur (Öko-)Toxikologie und Humanexposition von Mikroplastik 37

5.4.1 Zusammenfassende Evaluierung und identifizierter Forschungsbedarf zur (Öko-)Toxikologie und Humanexposition 42

5.5 Untersuchungen in prioritären Produktgruppen und Sektoren 44

5.5.1 Reifen und Gummi 44

5.5.2 Textilien 46

5.5.3 Abwasser und Klärschlamm 46

5.5.4 Wasser und Gewässer 48

5.5.5 Boden und Kompost 50

5.5.6 Luft ... 52
5.5.7 Lebensmittel ... 53
5.5.8 Interdisziplinärer Informationsaustausch ... 54
5.5.9 Zusammenfassende Evaluierung der Untersuchungen zu prioritären Produktgruppen und Sektoren ... 55
5.6 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022–2025 im AF 1 ... 59
6 AKTIONSFELD 2: EFFEKTIVE UMSETZUNG UND WEITERENTWICKLUNG DER REGULIERUNG ... 60
6.1 Bewusst hergestelltes und in Produkten beigesetztes Mikroplastik ... 60
6.2 Chemische Zusatzstoffe, Polymere und Ökodesign ... 61
6.3 Reifen ... 62
6.4 Ökodesign von Textilien ... 63
6.5 Einwegkunststoffprodukte, Einwegpfand und Mehrweg ... 64
6.6 Verluste von Kunststoffgranulaten ... 65
6.7 Oberflächengewässer, Grund- und Trinkwasser ... 65
6.8 Abwasser, Klärschlamm und Boden ... 66
6.9 Industrieanlagen ... 67
6.10 Abfallverbringung ... 67
6.11 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022–2025 im AF 2 ... 69
7 AKTIONSFELD 3: BEWUSSTSEINS-BILDUNG, KONSUMENT:INNEN UND SCHULEN ... 71
7.1 Öffentliche und zielgruppenspezifische Bewusstseinsbildung ... 71
7.2 Bewusstseinsbildung bei Jugendlichen und in Schulen ... 73
7.3 Bewusstseinsbildung zur Abfallvermeidung und „Antilittering“ ... 74
7.4 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022–2025 im AF 3 ... 77
8 AKTIONSFELD 4: FREIWILLIGE MASSNAHMEN ... 78
8.1 Das österreichische Umweltzeichen ... 78

8.2 Eindämmung von Kunststoffverlusten in der Industrie 79
8.3 Ausstieg aus Kunststoffgranulat bei Kunstrasen 80
8.4 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022 2025 im AF 4 82
9 AKTIONSFELD 5: ÖSTERREICHS BEITRAG ZUR GLOBALEN NACHHALTIGKEIT 83
9.1 Stockholmer Übereinkommen und Basler Übereinkommen 83
9.2 Globales Plastikabkommen 84
9.3 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022–2025 im AF 5 86
10 ABKÜRZUNGEN 87
11 LITERATUR 90
ANHANG 100
Anhang I: Aktivitäten österreichischer Akteur:innen in den Aktionsfeldern 1, 3 und 4 100
ANHANG II: PUBLIKATIONSLISTE ZU (ÖKO-) TOXIKOLOGIE UND HUMANEXPOSITION 117
Anhang III: Internationale Projekte mit österreichischer Beteiligung 119

1 KURZFASSUNG

Der österreichische *Aktionsplan Mikroplastik 2022–2025* zielt auf die Reduktion von Mikroplastik ab. Er umfasst 25 Maßnahmen in fünf Aktionsfeldern (AF), darunter Stärkung der Datenlage, Forschung und Innovation, Regulatorik, freiwillige Maßnahmen, Bewusstseinsbildung sowie Österreichs Beitrag zur globalen Nachhaltigkeit. Die Umsetzung erfolgte sektorenübergreifend unter Einbindung von Wissenschaft, Behörden, Wirtschaft und NGOs, wobei Maßnahmen auf nationaler sowie europäischer und internationaler Ebene umgesetzt wurden. Der vorliegende Umsetzungsbericht wurde unter Einbeziehung von gesamt 72 gemeldeten Aktivitäten von mit Mikroplastik befassten Akteur:innen verfasst. Im Folgenden wird ein Überblick über im Umsetzungszeitraum gesetzte Aktivitäten und Maßnahmen je Aktionsfeld gegeben.

AF 1: Stärkung der Datenlage, Forschung und Innovation

Durch 51 eingemeldete Aktivitäten konnte das AF 1 im Zeitraum 2022–2025 maßgeblich weiterentwickelt werden.

harmonisierte Methoden

Österreichische Akteur:innen haben die Entwicklung von Methoden zum Nachweis von Mikroplastik und Reifenabrieb maßgeblich vorangetrieben und ihre Expertise aktiv in nationale und internationale Harmonisierungs- und Normungsbestrebungen eingebracht (z. B. für Wasser, Kompost und Böden). Österreichische Institutionen zählen in Europa zu den Vorreitern in der Mikroplastik-Analytik. Die Etablierung der massenbasierten Analytik von Reifenabrieb und anderen Kunststoffen und neue Verfahren zur Identifizierung von Kunststoffpartikeln bis in den unteren Mikro- und Nanometerbereich stärken diese Rolle. Von der Probenahme über die Probenvorbereitung bis hin zur Analytik, inklusive Referenzmaterialien und Auswertesoftware, wurde die Entwicklung zahlreicher Methoden und Protokolle für verschiedene Anwendungsbereiche berichtet – etwa für Untersuchungen in Fließgewässern, Kläranlagen, Lebensmitteln, Humanproben und im Bereich der Luftgüte. Auch Abriebtestverfahren für Reifen sind in Entwicklung.

Trotz der geschaffenen soliden Basis bestehen weiterhin relevante methodische Lücken, insbesondere bei Nanoplastik und komplexen Kunststoffarten (z. B. Copolymere, Lacke) sowie hinsichtlich der Etablierung harmonisierter, praxisnaher und kosteneffizienter Methoden, welche regulatorische Maßnahmen und deren Überwachung (Monitoring) ermöglichen. Die Methoden(weiter)entwicklung, -harmonisierung und -normierung bleiben daher weiterhin wichtig.

biobasierte und abbaubare Alternativen

Eingemeldete Innovationen und Forschungsaktivitäten zum Ersatz fossiler Kunststoffe reichen von zellulosebasierten Gletscherabdeckungen über Papier-Baumschutzhüllen und abbaubare Mulchfolien bis hin zu biologisch abbaubaren Fußbodenbeschichtungen. Alternative Materialien (z. B. für Gletscherabdeckungen) haben das Potenzial, Mikroplastikemissionen zu senken, auch wenn technische Optimierungen teils noch nötig sind.

(Öko-)Toxikologie und Humanexposition

Mikroplastik wird in der Umwelt, in Lebensmitteln und im menschlichen Körper nachgewiesen. Die gesundheitlichen und ökologischen Auswirkungen sind jedoch noch nicht abschließend geklärt. Österreichische Forschende haben federführend zur (öko-)toxikologischen und Gesundheitsforschung beigetragen, auch im Rahmen internationaler Kooperationen. Die eingemeldeten Arbeiten lieferten wichtige Erkenntnisse zu Aufnahme, Verteilung und Wirkungen von Mikro-/Nanoplastik (MNP) im Organismus. Entzündungs- und Immunreaktionen sowie Zellstress und Veränderungen der Darmflora sind beobachtete Effekte. MNP stellt folglich einen systemischen Stressfaktor für die Gesundheit dar, kausale Zusammenhänge mit konkreten Erkrankungen fehlen jedoch bislang. Die Forschung unterstreicht daher den Bedarf an vertiefenden mechanistischen sowie epidemiologischen Untersuchungen in Kombination mit verlässlichen Zahlen zur tatsächlichen Exposition. Aus Vorsorgegründen ist die Identifikation und Implementierung wirksamer Maßnahmen zur Verringerung der Exposition geboten.
Im Bereich (Öko-)Toxikologie wurden Kompetenzen ausgebaut, durch Forschung, Lehre und Erweiterung der (öko-)toxikologischen Tests. Aktuell werden im Sinne eines One-Health-Ansatzes die Toxikologie und Auswirkungen von Mikroplastik in Böden im Kontext Bodengesundheit, Nahrungsmittelproduktion und Wasserqualität untersucht.

Untersuchungen in prioritären Produktgruppen u. Sektoren

Im Evaluierungszeitraum wurde der interdisziplinäre Informationsaustausch aktiv gefördert und zahlreiche Forschungs- und Monitoringaktivitäten zu Mikroplastik in prioritären Produktgruppen und (Umwelt-)Sektoren durchgeführt. Für eine vertiefte Einordnung und Bewertung der Belastung von Umwelt und Produkten wäre jedoch ein Ausbau österreichweit konsolidierter Datengrundlagen nötig.

Reifenabrieb

Für Reifenabrieb, eine der größten Emissionsquellen, wurden analytische Methoden etabliert und erste Messwerte erhoben. Auch Reifenadditive (z. B. 6PPD) wurden in Umwelt- und Lebensmittelproben nachgewiesen und Maßnahmen zur Emissionsverminderung von Reifenabrieb und enthaltenen Chemikalien evaluiert.

Umweltdaten und Eintragspfade

Die österreichische Datenlage zu klassischem Mikroplastik (exkl. Reifenabrieb) in der Umwelt konnte erweitert werden und weiterführende

Erkenntnisse zu Eintragspfaden wurden gewonnen, z. B. durch Untersuchungen in Kläranlagen, Böden, Gewässern und im Hochgebirge. Wesentliche Eintragspfade können Littering, Verkehrs- und Emittentennähe, kunststoffhaltige Betriebsmittel in der Landbewirtschaftung sowie Klärschlamm- bzw. (Klärschlamm-)Kompostausbringung sein. Auch diffuse Quellen sind nicht vernachlässigbar. Möglichkeiten zur Eintragsreduktion in der Kompostierung und Landbewirtschaftung wurden und werden aktuell untersucht. Untersuchungsbedarf wird bei Niederschlagswassereinleitungen und Mischwasserüberläufen gesehen.

Lebensmittel

Lebensmitteluntersuchungen zeigten, dass Belastungen variieren. Arbeiten zur Identifikation von Mikroplastikeinträgen entlang der Produktions- und Verpackungskette lieferten aber bereits Vermeidungsansätze. Laut sozialwissenschaftlichen Untersuchungen ist die Risikowahrnehmung der österreichischen Bevölkerung hoch und trifft auf breite Akzeptanz bzw. Unterstützung für Maßnahmen zur Reduktion von Mikroplastik zum Schutz der Gesundheit.

AF 2: Effektive Umsetzung und Weiterentwicklung der Regulierung

Da das Thema Mikroplastik sehr breit gefächert ist, weisen Regelungen in den verschiedensten Bereichen entlang des gesamten Kunststofflebenszyklus einen Bezug zu Mikroplastik auf. Dazu gehören die Bereiche Chemikalien, Rohstoffe (Kunststoffgranulat), Produkte, Lebensmittel, Abfälle, Abwasser, Industrieemissionen sowie die Qualität der Umwelt. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um EU-Recht, das Österreich mitgestaltet.

Maßnahmen an der Quelle

Ziel des Aktionsplans war es, bereits existierende Vorschriften mit Bezug zu Mikroplastik effektiv umzusetzen und dort, wo Handlungsbedarf identifiziert wurde, einen Beitrag zur gezielten Weiterentwicklung der Regulierung zu leisten. Ein spezieller Fokus lag auf Maßnahmen am Beginn des Kunststofflebenszyklus, um zu vermeiden, dass Mikroplastik inklusive der darin enthaltenen chemischen Zusatzstoffe in die Umwelt gelangt. Diesbezüglich hat Österreich bisher mehr als 30 verschiedene problematische Kunststoffzusatzstoffe, unter anderem Zusatzstoffe für Reifen, einer Regulierung im EU-Chemikalienrecht zugeführt.

Mitgestaltung von EU-Regelungen

Eine Reihe weiterer für Mikroplastik relevanter EU-Regulierungen wurde aktiv mitgestaltet – unter anderem die neue Mikroplastikbeschränkung unter der REACH-Verordnung (Kosmetika, Reiniger, Kunstrasengranulat, verkapselte Duftstoffe etc.), die Ökodesignverordnung, die Einwegplastikprodukte-Richtlinie, die Revision der Richtlinie für kommunales Abwasser und die Euro-7-Verordnung (Reifenabrieb) – oder setzte effektive Vollzugsmaßnahmen (Abfallverbringungsverordnung). Auch in den Verhandlungen zur neuen EU-Verordnung betreffend die Vermeidung von

Verlusten von Kunststoffgranulaten setzte sich Österreich für wirksame und gleichzeitig unbürokratisch umsetzbare Regeln ein.

Ein wesentlicher Schwerpunkt des Aktionsplans lag auf Aktivitäten zur Weiterentwicklung von einheitlichen Mess- und Bewertungsmethoden, welche die Grundlage für eine effektive Regulierung darstellen, z. B. Methoden für Trinkwasser, kommunales Abwasser, Reifenabrieb und Boden (siehe AF 1).

nationale Regulierungen

Auf nationaler Ebene wurde aufgrund der hohen Belastungen von Klärschlämmen mit Schadstoffen und Mikroplastik der Ausstieg aus der landwirtschaftlichen Nutzung von Klärschlamm als Dünger (ab 2033) für größere Anlagen im Rahmen einer Revision der Abfallverbrennungsverordnung gesetzlich verankert.
Durch die Einführung des österreichischen Einwegpfandsystems für Kunststoffgetränkeflaschen mit Jänner 2025 wurde das Recycling gestärkt und eine Maßnahme für die Umwelt gesetzt.

AF 3: Bewusstseinsbildung Konsument:innen und Schulen

AF 3 verfolgte das Ziel, Mikroplastik durch langfristige Verhaltensänderungen in der Gesellschaft zu reduzieren. Adressiert wurden die breite Öffentlichkeit, Schüler:innen und Jugendliche sowie spezifische Zielgruppen.

zielgruppenspezifisches Bewusstsein

Kostenlose Broschüren mit Alltagstipps, diverse öffentliche Veranstaltungen und medienwirksame Kommunikation von Forschungs- und Produktuntersuchungsergebnissen stärkten das allgemeine Problembewusstsein in Österreich. Im Sportstättenbau wurde der Umstieg auf mikroplastikfreie, alternative Belagsarten (Kunstrasen) durch Beratungsangebote und Referenzkontakte vorangetrieben. Im Bereich Landbewirtschaftung wurden gezielte Informationsmaterialien, Stakeholderdialoge, Workshops und Fachveranstaltungen umgesetzt. Die neue Boden-Plattform *Soil4You* und die Fortsetzung des *Bodenforums* sichern den kontinuierlichen Austausch zwischen Praxis, Wissenschaft und Politik.

Jugendliche und Schulen

Da die Jugend die Zukunft gestalten wird und eine Multiplikator:innenrolle einnimmt, wurden gezielt auch Schüler:innen und Jugendliche aktiv mit dem Thema Mikroplastik konfrontiert. Von Mikroplastik-Nachweisen, die Schüler:innen im Unterricht selbst durchführen können, über die Integration des Themas in die universitäre Lehre bis hin zu spielerischen Informationsangeboten (z. B. Escape Room, mobiles Labor) reichen die Aktivitäten. Manche Projekte forcierten die aktive Einbindung der jungen Generation durch *Citizen Science* oder vorwissenschaftliche Arbeiten bzw. gezielte Workshops. Zudem involvierten einige Aktivitäten zu Abfallvermeidung und Antilittering (folgend) gezielt junge Menschen.

Abfallvermeidung und Antilittering

Trotz effizienter Entsorgungsstrukturen bleibt Plastik-Littering und der Zerfall größerer Plastikobjekte zu Mikroplastik eine zentrale Herausforderung. Gezielte Abfallvermeidung und Bewusstseinsbildung kann vorbeugend wirken. Durch *Citizen Science* mittels App wurden z. B. Littering-Hotspots (v. a. in alpinen Regionen) identifiziert, um Vermeidungsstrategien abzuleiten. Gezielte Müllsammelaktionen und landesweite Flurreinigungen mobilisieren jährlich zehntausende Freiwillige jeden Alters und sammeln bundesweit hunderte Tonnen Abfall ein. Besondere Aufmerksamkeit galt auch Zigarettenstummeln. Es wurden und werden Schulaktionen sowie Aufklärungs- und Sanktionsmaßnahmen gesetzt.

AF 4: Freiwillige Maßnahmen

Freiwillige Maßnahmen unterstützen eine effiziente Mikroplastikreduktion. Sie lassen sich rasch umsetzen und können Wegbereiter für spätere gesetzliche Regelungen sein.

Österreichisches Umweltzeichen

Für viele Produkte und Dienstleistungen am Markt setzt das Österreichische Umweltzeichen strengere Maßstäbe über regulatorische Mindestanforderungen hinaus. Zugesetztes Mikroplastik war in diversen Umweltzeichen-Produkten schon vor der EU-weiten Beschränkung ausgeschlossen, ebenso Kunststoffe in Düngemitteln und Erden. Auch Umweltzeichen-Richtlinien, die die Kreislauffähigkeit verbessern und Einwegkunststoffe vermeiden, unterstützen die Mikroplastikreduktion. Die Anzahl der Lizenznehmer wurde kontinuierlich gesteigert.

Eindämmung von Kunststoffverlusten

Mit dem „*Zero Pellet Loss*“-Pakt (2015) bzw. dem Anschluss an die europäische *Operation Clean Sweep*® (OCS) übernahm die österreichische Kunststoffindustrie frühzeitig Verantwortung für die Eindämmung von Verlusten von Kunststoffgranulat (Pellets, Flakes, Staub) durch technische Vorkehrungen und Schulungen. Ein harmonisiertes OCS-Zertifizierungssystem startete 2023 und diverse österreichische Produktionsstätten sind zertifiziert. Gewonnene Erfahrungen wurden auch in die nunmehr EU-weit verpflichtenden Maßnahmenn zur Vermeidung von Granulatverlusten eingebracht.

Ausstieg aus Kunststoffgranulat bei Kunstrasen

Das Ziel eines flächendeckenden Ausstiegs aus Kunstrasen mit Kunststoffgranulat-Füllmaterial (z. B. aus Altreifen) wurde durch einen freiwilligen Ausstieg seitens der Fördergeber im Sportstättenbau vorangetrieben. Seit 2022 vergeben das zuständige Ministerium und alle Landessportabteilungen keine Förderungen mehr für den Bau oder die Sanierung von Sportbelägen mit Gummigranulat-Füllung. Auch diese nationale Initiative ging der EU-weiten Beschränkung (2023 unter REACH) voraus.

AF 5: Österreichs Beitrag zur globalen Nachhaltigkeit

Beschränkung bedenklicher Kunststoffinhaltsstoffe

Ein umfassender Bericht über Kunststoffinhaltstoffe (UNEP und BRS, 2023) hat aufgezeigt, dass mehr als 13.000 Chemikalien aus zehn Gruppen aufgrund ihrer hohen Toxizität und ihres Potenzials, aus Kunststoffen zu migrieren oder freigesetzt zu werden, als besonders besorgniserregend eingestuft werden.
Seit 2022 wurden mehrere langlebige Kunststoffzusatzstoffe in das Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe aufgenommen und damit einer weitgehenden Beschränkung unterworfen, darunter der Stoff UV 328.

Abfallverbringung

Die im Rahmen des Basler Übereinkommens 2019 angenommenen strengeren Bestimmungen über den grenzüberschreitenden Verkehr von Kunststoffabfällen fanden bereits ihren Niederschlag in der EU-Abfallverbringungsverordnung.

globales Plastikabkommen

Durch die Ausarbeitung eines neuen rechtlich verbindlichen, globalen Plastikabkommens, das den gesamten Lebenszyklus von Kunststoffen umfasst, soll die weltweit stark ansteigende Plastik- und Mikroplastikverschmutzung in den Meeren und an Land umfassend eingedämmt werden. Österreich unterstützte 2022 die Einrichtung eines zwischenstaatlichen Verhandlungsausschusses zur Ausarbeitung eines Plastikabkommens und gestaltet seither die Verhandlungen und die Ausarbeitung der EU-Position aktiv mit.

2 EXECUTIVE SUMMARY

The Austrian Microplastics Action Plan 2022–2025 aims to reduce microplastic pollution through 25 measures in five action fields (AF): Strengthening the Evidence Base, Research and Innovation, Regulation, Voluntary Measures, Awareness Raising, and Austria's Contribution to Global Sustainability. Implementation involved actors from science, public authorities, industry, and NGOs, with activities carried out at national, European, and international levels. This implementation report is based on a total of 72 activities reported by actors engaged in the field of microplastics. The following summarises activities and outcomes in each action field.

AF 1: Strengthening the Evidence Base, Research and Innovation

With 51 reported activities, AF 1 was the most active action field.

harmonized methods

Austrian institutions significantly advanced the development of methods to detect microplastics and tyre wear particles and contributed to national and international harmonisation and standardization efforts, e.g., for water, compost and soil. Austrian institutions are among Europe's leaders in microplastic analytics, a role strengthened by the implementation of mass-based analysis and continuous progress on the detection of small microplastics down to nanoplastics. From sampling, through sample preparation and analysis, to the development of reference materials and analytical software, methods and standard operating procedures (SOP) were developed for various applications, e.g., monitoring microplastics in rivers, sewage treatment plants, food, human samples and air. Tyre abrasion tests are also under development.

Despite substantial progress, important methodological gaps remain, particularly regarding nanoplastics, complex plastic types (e.g., copolymers, coatings), and the need for harmonized, practical, and cost-effective monitoring methods that support future regulatory requirements.

biobased and degradable alternatives

Research and innovation also focused on alternatives to conventional fossil-based plastics. Reported developments ranged from cellulose-based glacier covers, paper tree-protection tubes and biodegradable mulch films to biodegradable floor coatings and packaging. These alternatives can contribute to reducing plastic emissions, although further technical optimization is often required.

(eco-)toxicology and human exposure

Microplastics are detected in the environment, in food and in the human body. Their health and ecological impacts are not yet conclusively determined. Austrian scientists made important contributions to understanding the uptake, behaviour and effects of micro- and nanoplastics

(MNP) in organisms. Observed effects of MNP include inflammatory responses, immune reactions, cellular stress, and alterations in gut microbiota. MNP are thus considered a systemic health stressor. However, direct causal links between MNP exposure and specific diseases have not yet been established. Researchers emphasized the need for epidemiological and further mechanistic studies, paired with reliable data on human exposure. Precautionary action to identify and reduce major exposure pathways is recommended.
In the field of (eco-)toxicology teaching and the (eco-)toxicological testing approaches were expanded. Current projects investigate the toxicology and impacts of microplastics in soils, in the context of soil health, food production, and water quality, in line with a *One Health Approach.*

investigating specific product groups and sectors

Focus was also put on data refinement for specific product groups and environmental compartments. For tyre rubber, one of the largest microplastic sources, analytical methods were established and first environmental data were collected. Also tyre additives (e.g., 6PPD) were detected in environmental and food samples. An expert panel evaluated emission reduction measures.
For conventional microplastics (excl. tyre wear), the data situation was enhanced in different environments, including wastewater treatment plants, soils, aquatic environments, and alpine regions. However, an expansion of harmonised data sets would be required to comprehensively assess contamination levels in Austria. Littering, proximity to traffic and emitters, plasticulture and the application of sewage sludge or compost can be major emission pathways. Diffuse sources are also not negligible. Ways to reduce microplastics in composting and agriculture were and are currently investigated, and studies confirm a high microplastic retention in sewage sludge. Further research is needed regarding stormwater discharges and combined sewer overflows.
The analysis of food samples showed considerable variations in contamination levels, however, investigations into microplastic entry pathways along the food production and packaging chain have already identified potential strategies for reducing contamination. Social science research showed strong public risk perception and broad support for measures to reduce microplastic pollution to protect human health.

AF 2: Effective Implementation and Advancement of Regulations

Regulations across a wide range of areas throughout the entire plastics life cycle are relevant to microplastics, including chemicals, raw materials (plastic pellets), products, food, waste, wastewater, industrial emissions and environmental quality. Mostly, regulations are passed on the EU-level and Austria actively participates in their development.

contributing to EU regulation

Activities were focused on upstream measures preventing microplastics and associated hazardous additives from entering the environment. Austria subjected more than 30 problematic additives in plastic (incl. tyres) to regulation under the European chemical legislation and actively contributed to numerous further EU regulations, such as the microplastics restriction under REACH, the Ecodesign Regulation, the Single-Use Plastics Directive, the Urban Wastewater Treatment Directive, the Euro 7 Regulation (tyre wear) and measures concerning waste shipments. During the negotiations on the new EU regulation aimed at preventing plastic pellet losses, Austria advocated rules that were both effective and easy to implement without creating excessive administrative burden. Focus was also put on the development of harmonised methods (see AF 1) as a basis for effective regulations (e.g., regarding drinking water, wastewater, tyre wear and soils).

national regulations

On the national level, Austria phased out the agricultural use of sewage sludge from larger treatment plants from 2033 onwards (Waste Incineration Ordinance) to reduce emissions of microplastics and other contaminants. Furthermore, the introduction of a deposit-return system for plastic bottles in January 2025 strengthened recycling and reduced environmental littering.

AF 3: Awareness Raising – Consumers and Schools

AF 3 sought to reduce microplastics through long-term behavioural change. Awareness raising targeted consumers, the young generation and specific groups.

public and target group specific awareness

Public awareness was strengthened through brochures, public events and media-effective communication of research findings. Specific initiatives targeted also sports infrastructure, agriculture and forestry, with the aim to promote alternative practices and products as well as the exchange between stakeholders.

young people and schools

Since the young generation will shape the future, educational activities ranging from classroom experiments and university teaching modules to interactive formats such as mobile laboratories and escape rooms were implemented. Several projects directly involved young people via citizen science, student research or workshops, and some of the following anti-littering activities did as well.

waste prevention and anti-littering

Despite efficient waste management systems, littering and fragmentation into microplastics remains a key challenge. Waste prevention and anti-littering campaigns support prevention. A citizen science app was for example used to identify littering hotspots to develop mitigation strategies. Clean-up initiatives throughout Austria mobilized tens of

thousands of volunteers annually and removed hundreds of tonnes of waste. Focus was also put on cigarette butts through educational campaigns and enforcement actions.

AF 4: Voluntary Measures

Voluntary initiatives complemented regulatory measures and often paved the way for future legislation.

Austrian Ecolabel

For various products and services, the Austrian Ecolabel sets standards beyond legal requirements. The addition of microplastics to ecolabelled products was excluded long before the EU-restriction under REACH was adopted. Plastics are furthermore not permitted in fertilizers and soils, and Ecolabel-guidelines promoting circularity and the reduction of single-use plastics support microplastics reduction as well. Participation in the labelling scheme steadily increased.

reducing pellet loss

Austria's plastics industry also took early action to prevent losses of plastic pellets through the *Zero Pellet Loss Pact* and participation in *Operation Clean Sweep*®. Austrian companies implemented technical measures, and employee training. Harmonized certification systems were introduced in 2023, and multiple Austrian production sites are already certified. The experiences gained served as input for the development of the legally binding EU-wide pellet loss prevention measures adopted in 2025.

ceasing rubber granulates in artificial turf

Another notable voluntary initiative involved artificial sports turf. Since 2022, Austrian sports funding bodies have ceased financial support for artificial turf systems using rubber granulate infill (e.g., from tyres). This voluntary measure anticipated the subsequent EU-wide restriction adopted under REACH.

AF 5: Austria's Contribution to Global Sustainability

Austria also supported the following global efforts to address plastic and associated chemical pollution.

global action on plastic chemicals of concern

A comprehensive report on chemicals in plastics (UNEP und BRS, 2023) identified over 13,000 chemicals of high concern, due to their toxicity and their release potential. Since 2022, several persistent plastic additives have been added to the Stockholm Convention, including UV-328, leading to global restrictions on their use.

waste shipment

Stricter international rules on transboundary shipments of plastic waste adopted under the Basel Convention in 2019 have already been incorporated into EU legislation.

Global Plastics Treaty

A major focus has been placed on the ongoing negotiation of a legally binding Global Plastics Treaty to reduce plastic and microplastic pollution in the oceans and on land by addressing the entire life cycle of plastics. Austria supported the establishment of the Intergovernmental Negotiating Committee in 2022 and has since then actively contributed to negotiations and the development of the EU's position.

3 DER ÖSTERREICHISCHE AKTIONSPLAN MIKROPLASTIK 2022–2025

Im österreichischen Regierungsprogramm 2022–2024 *Aus Verantwortung für Österreich* (BKA, 2020) wurde der Auftrag zur Ausarbeitung eines österreichischen Aktionsplans gegen Mikroplastik erteilt. Unter Berücksichtigung der darin verankerten Vorgaben und aktueller Entwicklungen auf nationaler, europäischer und globaler Ebene wurde daraufhin der *Aktionsplan Mikroplastik 2022–2025* ausgearbeitet (BMK, 2022).

fünf Aktionsfelder

Da die Erreichung der Ziele einen sektorenübergreifenden Ansatz und einen Mix aus verschiedenen Maßnahmen erfordert, wurden betroffene Akteur:innen aus Wissenschaft, Behörden, Wirtschaft, NGOs und sonstigen relevanten Institutionen involviert. Der Aktionsplan umfasst 25 Maßnahmen in folgenden fünf Aktionsfeldern (AF; für Abkürzungen siehe 10):

1. Stärkung der Datenlage, Forschung und Innovation,
2. effektive Umsetzung und Weiterentwicklung der Regulierung,
3. Bewusstseinsbildung, Konsument:innen und Schulen,
4. freiwillige Maßnahmen sowie
5. Österreichs Beitrag zur globalen nachhaltigen Entwicklung.

EU- und internationaler Kontext

Die Maßnahmen wurden von österreichischen Akteur:innen auf nationaler, europäischer und globaler Ebene umgesetzt. Aufgrund der grenzüberschreitenden Dimension der Problematik wurde besonderes Augenmerk darauf gelegt, den Aktionsplan in den europäischen und internationalen Kontext einzubetten. Die Umsetzung leistete einen Beitrag zur Umsetzung europäischer und internationaler Strategien, insbesondere bezüglich der *Null-Schadstoff-Strategie*, des *EU-Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft*, der *EU-Plastikstrategie* und der *Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung* der Vereinten Nationen.

4 EVALUIERUNGSPROZESS

Um eine ambitionierte Umsetzung sicherzustellen, wurde im *Aktionsplan Mikroplastik 2022–2025* eine Evaluierung in zwei Phasen vorgesehen.

Zwischenbilanz 2024

Eine Zwischenbilanz zur Umsetzung der Maßnahmen wurde im Rahmen der Veranstaltung *Österreichischer Aktionsplan Mikroplastik 2022–2025 – From Pollution to Solution* am 5. Juni 2024 gezogen (Umweltbundesamt, 2024). Viele Akteur:innen haben bei der Veranstaltung ihre Aktivitäten präsentiert. Erfolge und Herausforderungen wurden beleuchtet und die erfolgreiche Weiterführung des Aktionsplans bis 2025 diskutiert.

finale Evaluierung und Umsetzungsbericht

Die Basis für den vorliegenden finalen Umsetzungsbericht (2026) bildete eine Abfrage zur Umsetzung und Evaluierung der Maßnahmen, die vom 02.04.2025 bis zum 21.07.2025 online (via MS-Forms) durchgeführt wurde. Mit Mikroplastik befasste nationale Akteur:innen aus Wissenschaft, Behörden, Wirtschaft, NGOs und anderen relevanten Institutionen waren angehalten, zu Maßnahmen und Aktivitäten aus ihrem Wirkungsbereich zu berichten und die wichtigsten Ergebnisse, Fortschritte und Schlussfolgerungen zu teilen. Rückgemeldet werden sollte zum Umsetzungsstand der im Aktionsplan beschriebenen Maßnahmen 2022–2025 sowie zu allfälligen weiterführenden Aktivitäten.

abgefragte Informationen

Insbesondere wurden folgende Informationen abgefragt:

- Umsetzungsstand der Maßnahme
- Zusammenfassung der wichtigsten Inhalte, Ergebnisse bzw. Erkenntnisse bzw. Fortschritte
- Evaluierung hinsichtlich des Beitrags zur Lösung der Mikroplastik-Problematik
- ggf. identifizierter Bedarf an weiterführenden Aktivitäten
- weiterführende durchgeführte oder initiierte Aktivitäten

Insgesamt wurden 72 Aktivitäten eingemeldet. Der Fokus der Rückmeldungen lag auf dem Aktionsfeld (AF) 1 *Stärkung der Datenlage, Forschung und Innovation* (51 Aktivitäten), gefolgt von AF 3 *Bewusstseinsbildung, Konsument:innen und Schulen* (16 Aktivitäten), AF 4 *Freiwillige Maßnahmen* (drei Aktivitäten) und AF 2 *Effektive Umsetzung und Weiterentwicklung der Regulierung* (zwei Aktivitäten). Die Umsetzungsevaluierung zu den Aktionsfeldern *Effektive Umsetzung und Weiterentwicklung der Regulierung* (AF 2) und *Österreichs Beitrag zur globalen nachhaltigen Entwicklung* (AF 5) lag überwiegend in der Verantwortlichkeit der zuständigen Behörden.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Evaluierung nach Aktionsfeldern dargestellt.

5 AKTIONSFELD 1: STÄRKUNG DER DATENLAGE, FORSCHUNG, INNOVATION

Aktivitäten zum Schließen von Wissenslücken über das Vorkommen und mögliche Risiken von Mikroplastik wurden in Österreich bereits vor Beschluss des Aktionsplans vorangetrieben, auch auf Initiative des zuständigen Ministeriums (heutiges BMLUK) und/oder seiner Partnerinstitutionen. Mit dem Start des Aktionsplans lagen bereits erste Nachweise von Mikroplastikvorkommen in diversen Umweltkompartimenten, in Lebensmitteln und im Menschen vor. Ebenso wurde an innovativen Lösungen, beispielsweise durch die Entwicklung alternativer Materialien, geforscht. Aufbauend darauf sollten Forschungsinitiativen im Umsetzungszeitraum des Aktionsplans 2022–2025 vorangetrieben werden. Dabei war und ist die Beteiligung Österreichs an europäischen und internationalen Forschungsinitiativen neben nationaler Forschung von zentraler Bedeutung. Im Rahmen der Abfrage zur Evaluierung der Umsetzung wurden zudem viele weiterführende Forschungsaktivitäten eingemeldet. Im Folgenden werden Ergebnisse und Erkenntnisse zu rückgemeldeten Aktivitäten und Maßnahmen dargestellt und evaluiert.

5.1 Europäische und nationale Forschungsförderung

Mitgestaltung und Teilnahme EU-Programme

Um bei Mikroplastik Synergien mit der europäischen Ebene im Bereich Forschung und Innovation zu stärken, legt Österreich einen Schwerpunkt auf die Mitgestaltung von und Teilnahme an EU-Programmen. Dazu zählen insbesondere das Europäische Forschungsrahmenprogramm *Horizon Europe*, das Umweltprogramm *LIFE* oder beispielsweise auch das grenzüberschreitende Regionalentwicklungsprogramm *Interreg*. Zahlreiche internationale Projektbeteiligungen (Anhang III: Internationale Projekte mit österreichischer Beteiligung) im Umsetzungszeitraum zeigen die Nutzung solcher Forschungsförderungen durch österreichische Akteur:innen auf.

nationale Ebene

Auf nationaler Ebene kann Mikroplastikforschung im Rahmen von Ausschreibungen verschiedener Programme gefördert werden, darunter nationale Forschung und Entwicklung im Bereich Kreislaufwirtschaft und Produktionstechnologien sowie Finanzierungen durch einzelne Ressorts oder Bundesländer. Auch in der Umweltförderung ist Mikroplastik thematisch mit umfasst. Die Nutzung diverser nationaler (und internatio-

naler) Finanzierungsmöglichkeiten ist auch aus der Liste der Aktivitäten österreichischer Akteur:innen in Anhang I ersichtlich.

5.2 Entwicklung harmonisierter Untersuchungsmethoden

Die Entwicklung und Anwendung harmonisierter Untersuchungsmethoden ist notwendig, um die Belastungen von Mikroplastik in Boden, Wasser, Luft oder im menschlichen Körper national und international vergleichbar zu machen. Dies ist auch für die Überwachung der Wirksamkeit von gesetzten und künftigen Maßnahmen sowie für die Einführung und Überprüfung etwaiger Grenzwerte und Monitoringverpflichtungen relevant. Im *Aktionsplan Mikroplastik* wurde die *Weiterführung der Arbeiten zur Entwicklung harmonisierter Untersuchungsmethoden* als Maßnahme 2023–2025 vorgesehen. Im Folgenden wird ein Überblick zu den nationalen Entwicklungen im Umsetzungszeitraum gegeben.

5.2.1 Grundlegende Methodenentwicklung und Etablierung neuer Methoden

erweiterte Analysemethoden am Umweltbundesamt

Das Umweltbundesamt hat weitere Instrumente angeschafft, um das analytische Spektrum sowie Kapazitäten auszuweiten, und die entsprechenden Methoden(weiter-)entwicklungen und Qualitätssicherungsmaßnahmen forciert (Aktivität 1). Hervorzuheben ist die erstmalige Etablierung der massenbasierten Analyse mittels TED-GC-MS (siehe 10) in Österreich, die nunmehr die simultane Analyse von Reifenabrieb (Gummikomponenten SBR und NR) und ausgewählten Mikrokunststoffen (aktuell PE, PP, PS, PET; Erweiterung ist im Gange) erlaubt. Zudem wurden die Kapazitäten für die partikelbasierte Analytik mittels FTIR erweitert und durch die Optimierung der Probenvorbereitung die unteren Partikelgrößen-Limits auf 10 µm reduziert. Eine Kooperation zur Entwicklung einer validierten Machine-Learning-gestützten Auswertesoftware (Hufnagl Chemometrics GmbH) soll künftig die aufwendige Datenauswertung spektraler Daten auf Einzelpartikelebene (FTIR-Images) beschleunigen. Zudem wurden am Markt verfügbare Referenzmaterialien evaluiert, um die Qualitätssicherung zu optimieren. 2025 startete weiters die Methodenentwicklung zur qualitativen und quantitativen Analyse von Partikeln im unteren Mikrometerbereich mittels Raman-Spektroskopie (Aktivität 2). Künftig kann Mikroplastik damit routinemäßig bis zu einer Größe von ca. 1 µm gemessen werden. Das Umweltbundesamt kann somit als nationales Kompetenzzentrum für Mikroplastik-

Analytik weiterhin valide Daten zur Belastungssituation generieren und etwaigen Überwachungsverpflichtungen nachkommen. Analysen sind nunmehr in einem noch breiteren Probenspektrum möglich: darunter wässrige Proben (von Trink-/Grund-, Oberflächen- und Abwasser bis hin zu Faseranalysen in Waschmaschinenabläufen), Boden, Sediment, Klärschlamm, Kompost, Staubniederschlag, Humanproben, Biotaproben, Lebensmittel etc.. Zudem können kleinere Partikelgrößenbereiche erfasst und für einige Hauptkunststoffe auch Massenkonzentrationen bestimmt werden.

Charakterisierung von Kleinstpartikeln

Ein neues Analysesystem wurde von BRAVE Analytics mit der Uni Graz entwickelt (Aktivität 3). Es kombiniert drei Methoden zur detaillierten Charakterisierung von kleinen Plastikpartikeln im Mikro- bis Nanobereich. Das OF2i-System fixiert einzelne Partikel für die Messung mittels „optischer Pinzette" und erlaubt Auskunft über die Partikelanzahl und -größe. Die Kunststoffart jedes Partikels wird mittels Raman-Spektroskopie bestimmt und die Einzelpartikel-ICP-MS erlaubt die Bestimmung der Elementzusammensetzung einzelner Partikel. Die technische Machbarkeit und erfolgreiche Anwendung zur Analyse zertifizierter Standardpartikel, gealterter bzw. transformierter Partikel sowie Realproben aus dem Bereich Abwasser wurde in verschiedenen wissenschaftlichen Arbeiten demonstriert und damit die Basis für die Etablierung der Methode zum künftigen Einsatz für Umweltmonitoring, (Ab-)Wasseranalysen und industrielle Prozesskontrollen geschaffen. Für eine Kommerzialisierung sind weitere Optimierungen und die Integration der Methoden in einem Gesamtarbeitsablauf erforderlich.

Methode zur Untersuchung der Freisetzung aus Materialien

Einen Vorstoß bezüglich der Partikelanalyse im Nanometerbereich hat auch die Montanuniversität Leoben gemacht (Aktivität 4). In einer speziellen Probenvorbereitungseinheit können Partikel bis 50 nm mittels hochauflösender Filtration größenfraktioniert aus Flüssigproben extrahiert werden. Für die Analyse wird auf die Kombination von spektroskopischer Identifikation (z. B. FTIR, Raman), korrelativer Mikroskopie (REM, PiFM) und Partikelgrößenanalyse (DLS) gesetzt. Besonderes Augenmerk wurde in systematischen Voruntersuchungen auch auf kontaminationsvermeidende Maßnahmen gelegt. Die Methoden erlauben mechanistische Untersuchungen zur Freisetzung von Mikro- und Nanoplastik aus Kunststoffbauteilen, um Materialien optimieren zu können.

Referenzmaterialien

Die Verfügbarkeit von validen und praktikablen Referenzmaterialien ist eine Voraussetzung für die Validierung und Qualitätssicherung von Analysemethoden, insbesondere hinsichtlich einer Methodennormierung. Sehr vielversprechend sind von der MIQALab GmbH und der Universität Innsbruck entwickelte Referenzmaterialien für partikelbasierte

Analysemethoden (Aktivität 5): Mikroplastik-Referenzpartikel werden in Kaliumbromid-Presslingen fixiert. Die Materialien werden laufend optimiert und evaluiert, insbesondere auch hinsichtlich der EU-Trinkwasserrichtlinie (siehe 6.7) sowie aktiv in Ringversuche und Normungsgremien eingebracht. Aktuell ist eine ISO-Norm zur Herstellung von Referenzmaterialien für die Methodenvalidierung in Erarbeitung (working draft 2025).

5.2.2 Methoden für Grund- und Trinkwasser, Oberflächengewässer, Abwasser und Klärschlamm

regulatorische Vorstöße

Internationale Bestrebungen zur Methodenharmonisierung sind aktuell im Bereich Wasser am weitesten fortgeschritten, was einerseits auf die einfachere Probenmatrix zurückzuführen ist und andererseits auf regulatorische Vorstöße auf EU-Ebene, wie das verpflichtende Monitoring im Rahmen der EU-Trinkwasserrichtlinie und die geplante Aufnahme von Mikroplastik in die Beobachtungslisten (*watch list*) für Oberflächengewässer und Grundwasser im Rahmen des EU-Wasser-Pakets (siehe 6.7), oder die künftigen Überwachungspflichten bei Kläranlagen im Rahmen Kommunalen Abwasserrichtlinie der EU (siehe 6.8).

Normen für Mikroplastikanalysen in Wasser

Für die Beprobung von Wässern zur Mikroplastikanalyse stehen international generelle Leitlinien der ISO zur Verfügung (2025). Zudem setzt die Normenserie ISO 16094 aktuell schrittweise Standards für die Bestimmung von Mikroplastik in Wasser:

- durch spektroskopische Analysen (FTIR, Raman) im Teil 2 (2025),
- durch thermoanalytische Methoden (Pyrolyse-GC-MS, TED-GC-MS) im Entwurf zu Teil 3 (draft 2024),
- betreffend Probenaufbereitung von Wässern mit Schwebstoffbelastung im geplanten Teil 4 (under development).

Viele österreichische Akteur:innen waren im Umsetzungszeitraum 2022–2025 und darüber hinaus sehr aktiv, um die Entwicklung und Harmonisierung von Methoden für Mikroplastik im Bereich Wasser wie folgt voranzutreiben.

Umweltbundesamt in Normungsgremien

Das Umweltbundesamt war und ist in den internationalen Normungsgremien zur Normenserie ISO 16094 sehr aktiv (Aktivität 1): Es hat am Ringversuch zu Teil 2 teilgenommen, wozu auch eine wissenschaftliche Publikation in Arbeit ist (*Inside the Interlaboratory Comparison Data for ISO 16094-2: Microplastics in Water via Vibrational Spectroscopy*), und ist derzeit an der Erarbeitung von Teil 4 beteiligt. Auch hier ist eine

Teilnahme am künftigen Validierungs-Ringversuch durch das Umweltbundesamt vorgesehen.

Herausforderung: Probenahme nach Trinkwasser-RL

Im Interreg-Danube-Projekt *MicroDrink* (Aktivität 6) arbeiteten acht Partnerländer im Donauraum (inkl. Österreich) an Grundlagen zur Erfassung und zum Management von Mikroplastik in Grund- und Trinkwasserressourcen mit Fokus auf Methodenharmonisierung. Unter anderem wurde der Stand der Technik zu Probenahme- und Analysemethoden in einer öffentlich abrufbaren *Knowledge Base* (MicroDrink, 2026) erfasst, Webinare zur Probenahme und Analytik von Mikroplastik abgehalten und ein gemeinsames Training zur harmonisierten Probenahme durchgeführt. In den Partnerländern wurden an ausgewählten Messstellen quartalsweise über ein Jahr Proben aus dem Rohwasser und aus dem Trinkwassersystem entnommen und analysiert. Dafür wurden einheitlich Probenahmegeräte entsprechend den Anforderungen des delegierten Beschlusses zur EU-Trinkwasserrichtlinie angeschafft. Die teils unterschiedlich ausgeführten Filterkaskaden der Probenahmegeräte stellten sich im Rahmen der projektinternen Laborvergleichsanalysen aufgrund von Dichtheitsproblemen jedoch als nicht funktional heraus. Auch die Vorgaben im delegierten Beschluss waren für die Praxis teils zu unklar und der entsprechende ISO-Normentwurf wurde zurückgezogen. Dadurch wurden Herausforderungen bei der Umsetzung der Probenahme wie auch bei der Analytik entsprechend dem delegierten Beschluss sowie der Bedarf an weiterer Methodenentwicklung und Qualitätssicherung sichtbar.

Probenahme-Apparaturen für Fließgewässer

Für die speziellen Herausforderungen einer repräsentativen Probenahme aus Fließgewässern wurden in zwei Projekten erfolgreich mobile Probenahme-Apparaturen entwickelt. Einerseits durch das Amt der Kärntner Landesregierung und das Umweltbundesamt im Projekt *Mikroplastik in Kärntner Gewässern* (Aktivität 7) und andererseits durch das Team des Projekts *AlPlast* unter Leitung der BOKU (Aktivität 8). Die Methoden sind praxiserprobt und eignen sich für das Monitoring von Mikroplastik (>10 bzw. >50 µm) in der fließenden Welle unter Berücksichtigung von Konzentrationsschwankungen in verschiedenen Tiefen und im Flussquerschnitt. Durch die Verwendung einer isokinetischen Pumpe (Entnahmegeschwindigkeit entspricht der Fließgeschwindigkeit) in Kombination mit Netzproben erlaubt die Methode aus *AlPlast* auch die Berechnung der transportierten Mikroplastikfracht. Die entwickelten Methoden, Arbeitsanweisungen und gewonnenen Erfahrungen bilden eine gute Basis für etwaige künftige nationale bzw. EU-weite Standardmethoden zum Monitoring von Mikroplastik in Fließgewässern.

Monitoring-Ansätze für Gewässer

Kostengünstige, zeitsparende und routinetaugliche Methoden zum Monitoring von Mikroplastik in Gewässern wurden am Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit in Vorarlberg erprobt (Aktivität 9). Ein Ansatz zur gravimetrischen Bestimmung von Mikroplastik wurde entwickelt, dabei ergibt sich die Kunststoffmasse aus der Trockenmasse nach enzymatischer Entfernung organischer Störstoffe abzüglich des Aschegewichtes (anorganische Störstoffe). Zudem wurde eine Methode zur visuellen Analyse erprobt: Bei Probenahme mittels Driftnetz (>100 µm) ergab das visuelle Auszählen der Mikroplastik-Belastung in Gewässern in der Größenordnung mit der FTIR-Analyse vergleichbare Werte, was die Eignung als ersten Monitoringansatz nahelegt (obwohl aufgrund der Miterfassung kleinerer Partikel FTIR-Ergebnisse etwas höher ausfielen). Solche kosteneffizienten Monitoringansätze für die Praxis sollten systematisch evaluiert und abgesichert werden. Auch im Interreg-Danube-Projekt *AQPLA – Aquatic Plastic* (Aktivität 10) werden Methoden zur kosteneffizienten Bewertung und Überwachung der Mikroplastikverschmutzung in Flüssen erarbeitet und Standard-Protokolle für die Probenahme, Probenvorbereitung und Analyse in einem Handbuch zugänglich gemacht sowie in einem Workshop vermittelt. Vergleichbares Monitoring für Fließwasser, Sediment und Fische soll zudem in der *Joint Danube Survey 5* (siehe 5.5.4) vorangetrieben werden.

Klärschlammuntersuchungen

Für die Untersuchungen von Klärschlämmen in Österreich (Aktivität 40) wurden vom Umweltbundesamt Methoden zur repräsentativen Beprobung von Klärschlämmen sowie zur Aufbereitung und Analyse entwickelt.

Kläranlagenzu- und -ablauf

Im Projekt *GeBeMA* (Aktivität 11) wurde eine Gesamtmethode zur Bestimmung von Mikroplastik in Kläranlagenzu- und -abläufen entwickelt, die eine valide Grundlage für die Etablierung eines Monitorings in kommunalen Kläranlagen bildet. Ein Standard-Protokoll für die repräsentative Probenahme, Aufbereitung und Analytik liegt vor. Es wurden automatisierte Probenahmesysteme für 24-Stunden-Mischproben im Zu- und Ablauf entwickelt und Arbeiten zur Optimierung der Probenahmestelle, Probenmengen sowie des Equipments (Filter) durchgeführt. Zudem wurde eine Methode zur Bestimmung des Kunststoffanteils über die Analyse der Elementarzusammensetzung (CHNSO) mit der thermoanalytischen Bestimmung mittels TED-GC-MS verglichen. Der Vergleich ergab gute Übereinstimmungen im Ablauf und weniger gute im Zulauf. Unabhängig von der Methode ist die Probenvorbereitung sehr zeitaufwändig mit Potenzial zur Optimierung. Auch zur Absicherung der Probenahme- und Analysemethoden sind weitere Untersuchungen nötig.

5.2.3 Methoden für Mikroplastik in Böden und Kompost

internationale Harmonisierung noch am Anfang

Internationale Bestrebungen zur Normierung von Methoden für Mikroplastik in festen Proben wie Böden und Kompost stecken aktuell noch in den Kinderschuhen. Lediglich eine ISO-Norm zu Mindestanforderungen an Mikroplastik-Nachweise in Umweltproben ist bereits verfügbar (2023). Die Arbeitsgruppen 6 (*Cross-Cutting Issues*) und 7 (*Sampling*) im CEN/TC 444, dem technischen Komitee zur *Umweltcharakterisierung fester Matrices* des *Europäischen Komitees für Normung,* arbeiten an Normen für Mikroplastik in festen Matrices (z. B. Böden, biogene Abfälle). Entwürfe sind noch nicht verfügbar. Zudem arbeitet das in der FAO verankerte *International Network on Soil Pollution (INSOP)* gemeinsam mit der IAEA an einem global harmonisierten Standard-Protokoll (SOP) für die Bestimmung von Mikroplastik in Böden (Heiling et al., 2025). Speziell für Kompost ist eine ISO-Norm zur Extraktion von Mikroplastik aus Kompostproben in Entwicklung (draft 2025). Die Entwicklungen werden national verfolgt und Expertise, wo relevant, etwa durch das Umweltbundesamt eingebracht.

national harmonisierte Methoden für Böden

Auf nationaler Ebene wurden im Bund-Bundesländer-Kooperationsprojekt *PLASBo* (Aktivität 12) unter Leitung des Umweltbundesamts österreichweit harmonisierte und fachlich abgesicherte Methoden für (Mikro-)Plastik in Böden entwickelt und in der Praxis bzw. im Laborvergleich evaluiert. Verfügbar sind ein Konzept zur Probenahme von Böden verschiedener Nutzungsarten (inklusive Anpassungsstrategien für besondere Standortgegebenheiten) sowie eine Anleitung zur kostengünstigen Routineanalyse von Plastik >1 mm mittels visueller Kunststoff-Identifikation (PLASBo, 2023), u. a. aufbauend auf frühen Arbeiten in Vorarlberg (Sexlinger, Humer und Scheffknecht, 2019). Die visuelle Kunststoffanalyse erwies sich als robust (sehr geringe Fehlerquote). Kunststoffe >1 mm waren jedoch nicht indikativ für kleineres Mikroplastik und Schlüsse auf die Gesamtbelastung nicht möglich. Grund dafür sind unterschiedliche Eintragspfade für größere (z .B. Mulchfolien, Kompost) und kleinere Partikel (z. B. Klärschlamm). National harmonisierte Methoden bilden eine wichtige Grundlage für Maßnahmen gegen Mikroplastik im Bodenschutz (Zuständigkeit der Bundesländer) und können als gute Beispiele in internationale Harmonisierungs- und Normierungsprozesse eingebracht werden.

Extraktion von Mikroplastik aus Kompost

Um die Harmonisierung der Probenvorbereitung für Kompostanalysen voranzutreiben, evaluiert die Universität Wien gemeinsam mit der BASF eine *Methode zur Extraktion von Mikroplastik aus Kompost* (Aktivität 13) im Ringversuch mit mehreren Laboren, an welchem auch das Umweltbundesamt teilnimmt. Trotz einfacher Vorgaben variieren die Ergebnisse

zwischen den Laboren teils noch erheblich. Ziel ist es, dieses Verfahren in die genannte Norm (draft 2025) zu überführen. Der Normentwurf wurde auch vom Umweltbundesamt über die zuständigen Normungsgremien kommentiert und eine wissenschaftliche Publikation zum Ringversuch ist in Arbeit (*Advancing Microplastic Analysis in Complex Matrices and Promoting Harmonization: Insights from an Interlaboratory Study Supporting the Development of a Standardized Extraction Protocol*). Außerdem erarbeiten Universität Wien und BASF in einer Forschungskooperation zu *Biodegradable Plastics in Compost* (Aktivität 14) Methoden zum Nachweis des vollständigen Abbaus von kompostierbaren Kunststoffen und entstehenden Fragmenten im Kompost.

5.2.4 Methoden für Lebensmittel, biologische Proben und Luft

internationale Normen ausständig

Bisher gibt es keine internationalen Normen zu Methoden für Mikroplastik in Lebensmitteln (ausgenommen Trinkwasser, siehe 5.2.2), biologischen Proben oder Luft. Vom Deutschen Institut für Normung (DIN) steht lediglich eine Vornorm als Basis für die Bestimmung von Mikroplastik in Lebensmitteln zur Verfügung (2022). Die EFSA sieht jedoch Bedarf an harmonisierten Methoden für Mikroplastik im Lebensmittelbereich (Food Safety Magazine, 2025), und auch die gemeinsame FAO-WHO Codex Kommission für Lebensmittelnormen hat das Thema auf der Agenda (Codex Alimentarius Commission, 2024). Für eine Aufnahme in Organismen über Nahrung und Luft sind Partikelgrößen im unteren Mikro- und Nanometerbereich besonders relevant. Die Methoden in diesem Größenbereich sind noch sehr limitiert und aufgrund eines hohen Zeit- und Kostenaufwands bei geringem Probendurchsatz aktuell auf die Forschung beschränkt. Um Routineanalysen zu ermöglichen, bedarf es noch erheblicher (Weiter-)Entwicklung der Methoden.

Österreichische Akteur:innen waren und sind auch zu Methoden für die Bereiche Lebensmittel, Luft und biologische Proben wie folgt aktiv.

Weiterentwicklung der Methoden am Umweltbundesamt

Die (Weiter-)Entwicklung der Methoden am Umweltbundsamt (siehe 5.2.1, Aktivität 1) umfasste auch gezielte Optimierungen der Probenvorbereitungsverfahren, um weitere Probenarten abdecken zu können und kleineres Mikroplastik (als bisher 50 µm) erfassen zu können. Je nach Probenart und Analysemethode kann Mikroplastik bis zur unteren Größe von 10 µm (Partikelanzahl mittels FTIR), 5 µm (Kunststoffmassen mittels TED-GC-MS) bzw. 1 µm (Partikelanzahl mittels Raman) erfasst werden. Durch die kleineren unteren Größenlimits können für Human- und Biotaproben, Lebensmittel, Luft-, Depositions- oder Kläranlagenablaufproben, in welchen vor allem kleinere Partikel zu erwarten sind,

bessere Aussagen zur Belastung getroffen werden. Bezüglich der Ausweitung des Probenspektrums sind insbesondere Arbeiten zur Analyse von Stuhl, Blut und Muttermilch zu erwähnen.

Methoden für die Lebensmittelbranche

In den FFG-cornet Branchenprojekten *microplastic@food* und *MICROPLEXFOOD* (Aktivität 15) wurden Standard-Protokolle für die Probenahme und Probenvorbereitung flüssiger und löslicher Lebensmittel sowie darauf aufbauend auch für komplexere Lebensmittel (trübe Getränke, Milchprodukte, Fisch, verarbeitetes Fleisch) erarbeitet. Letztere erfordern eine wesentlich aufwendigere Probenvorbereitung (inkl. enzymatischem Aufschluss und mehreren Fällungs-/Filtrationsschritten) zur Entfernung von Fetten, Proteinen und anderen störenden Komponenten. Zum Nachweis von Mikroplastik-Kontaminationen in Lebensmitteln wurden mikrospektroskopische Analysemethoden (FTIR, Raman) entwickelt und im Laborvergleich validiert, wofür eine innovative Methode zur Partikel-Fixierung entwickelt wurde (Lenz et al., 2024). Zur beschleunigten Datenauswertung wurden Machine-Learning-basierte Datenverarbeitungstools eingesetzt (*Microplastics Finder*, *GEPARD*). In *MICROPLEXFOOD* wurde zusätzlich die massenbasierte Analyse mittels Pyrolyse-GC-MS in Arbeiten zu Standard-Protokollen zur vergleichbaren Messung einbezogen (Ecoplus, 2023). Die Methoden und Erkenntnisse stehen der im Projekt auch eingebundenen Lebensmittelbranche zur Verfügung und unterstützen Normungsbestrebungen (z. B. *DIN/TS 10068: Lebensmittel – Bestimmung von Mikroplastik – Analytische Verfahren*).

Biomonitoring atmosphärischer Einträge

Im Bereich Luftqualität und Überwachung des atmosphärischen Eintrags wird für diverse Schadstoffe (z. B. Schwermetalle, POPs) international die *Moosmonitoring-Methode* (Aktivität 16) zum kostengünstigen flächigen Biomonitoring eingesetzt. Auf UN-Ebene laufen Bestrebungen, Mikroplastik in diese Methodik zu integrieren, koordiniert vom ICP-Vegetation am CEH (*International Cooperative Programme on Effects of Air Pollution on Natural Vegetation and Crops* am *UK Centre for Ecology & Hydrology*). Von österreichischer Seite bringt sich das technische Büro Dr. Zechmeister bzw. die Universität Wien ein. Ergebnisse aus 33 Ländern zeigen: Moose eignen sich als Biomonitor für den atmosphärischen Mikroplastikeintrag; die Probenvorbereitung zur Analytik bedarf jedoch noch weiterer Optimierung.

technische Luftgüteüberwachung

Einen Vorstoß zur technischen Luftgüteüberwachung hat die *Vienna Research Group organic-ACAI* zu verzeichnen. Sie entwickelte im Projekt *ANGUS* (Aktivität 17) eine Methode zur Online-Messung von Mikroplastik im Luftstrom (im Gegensatz zu aufwendigeren Messungen auf Luftfiltern). Mittels Einzelpartikel-Fluoreszenzspektroskopie können Partikel

<2 µm verlässlich detektiert und als Kunststoff identifiziert werden. Die Identifikation der Kunststofftypen kann dabei auch die Quellenidentifikation ermöglichen.

Methoden für Gesundheitsforschung

Zur Erforschung der gesundheitlichen Auswirkungen von Mikro- und Nanoplastikpartikeln (MNP) wurden im Projekt *microONE* (Aktivität 18) Methoden bzw. Protokolle zur Probenvorbereitung, Quantifizierung und Charakterisierung von Mikro- und Nanoplastik in biologischen Geweben (v. a. Magen-Darm-Trakt, Leber, Lymphknoten) entwickelt. Neben gängigen spektroskopischen Verfahren (FTIR, Raman, SEM-EDX) wurde insbesondere ein Arbeitsablauf für die O-PTIR Analyse entwickelt. Diese erlaubt eine kontaktlose, chemische Charakterisierung von Nanoplastik direkt (zerstörungsfrei) in konservierten Gewebeschnitten (Formalin-fixiert und in Paraffin eingebettet, FFPE) und ermöglicht die morphologische Untersuchung des umliegenden Gewebes (z. B. auf auffällige Veränderungen). Nach Weiterentwicklung könnte die Methode künftig zur Detektion und (Semi-)Quantifikation von Mikroplastik in klinischem Patientengewebe genutzt werden. Die Erkenntnisse wurden aktiv in nationale und europäische Prozesse zur Standardisierung von Analysemethoden eingebracht.

5.2.5 Methoden für Reifenabrieb

Entwicklung neuer Verfahren für Reifenabrieb

Reifenabrieb zählt zu den größten Quellen für unbeabsichtigte Mikroplastikemissionen in die Umwelt (Europäische Kommission, 2023) und enthält auch bedenkliche Chemikalien, wie Antioxidationsmittel der Gruppe der PPDs bzw. para-Phenylendiamine (6PPD bzw. dessen Transformationsprodukt 6PPD-Chinon etwa verursachte Massentod-Events von Silberlachsen in den USA). Die Analyse von Reifenabrieb in der Umwelt ist jedoch nicht ganz einfach. Aufgrund störender Ruß- (Carbon Black) und Füllstoffgehalte eignen sich die häufig in der Mikroplastikanalytik eingesetzten spektroskopischen Verfahren (z. B. FTIR, Raman) nicht, um Reifenabrieb zu analysieren. Die Entwicklung bzw. Etablierung anderer (z. B. thermoanalytischer) Verfahren oder die Messung von Indikatorsubstanzen ist daher nötig.

Sowohl die Entwicklung bzw. Etablierung von Methoden zur Analyse von Reifenabrieb in Umweltproben als auch von Testverfahren für Reifenabrieb wurde durch österreichische Akteur:innen im Umsetzungszeitraum des Mikroplastik Aktionsplans wie folgt vorangetrieben.

Analytik von Reifenabrieb in der Umwelt

Im *Vorprojekt Reifenabrieb* (Aktivität 19) wurde am Umweltbundesamt die massenbasierte Analytik von Reifenabrieb mittels TED-GC-MS (siehe 5.2.1) für wässrige Proben etabliert und im Projekt *PLASBo* (Aktivität 12)

erfolgreich für Böden adaptiert sowie seither kontinuierlich auf andere Probenmatrices erweitert. Auch für relevante Vertreter der im Reifen als Antioxidationsmittel zugesetzten PPDs wurde eine Methode für wässrige und Biotaproben etabliert und seither kontinuierlich weiterentwickelt.

Charakterisierung von Reifenpartikeln

Zur Charakterisierung von Reifenabriebpartikeln (hinsichtlich Größe, Morphologie, Anzahl) hat die BOKU verschiedene mikroskopische und spektroskopische Methoden verglichen und evaluiert (Aktivität 19). Die vielversprechendste Methode (REM-EDX) wurde von der BOKU für die Detektion von Reifenpartikeln in Sedimenten von Straßenabwässern weiterentwickelt (Aktivität 20). Die Methode erfordert jedoch noch weitere Optimierung und ist mangels Effizienz für eine Routineanalytik nicht geeignet. Auch die Abtrennung von Reifenabrieb aus Straßenabwassersedimenten war nicht vollständig möglich.

Reifen-Masseverlust und Partikelemissionen im Prüfstand

Im FFG-Projekt *TIRES* (Aktivität 21) arbeitet die Technische Universität Graz an einer Prüfstandsmethode, die neben der Bestimmung des Reifenabriebs über den Gewichtsverlust (lt. Euro 7, siehe 6.3) auch eine simultane Messung der Reifenpartikelemissionen (als PM_{10}, $PM_{2,5}$ sowie Partikelanzahlkonzentration) erlaubt. Partikelemissionsmessungen können sicherstellen, dass die Minimierung des Massenabriebs nicht mit erhöhten Feinstaubemissionen einhergeht, da diese besonders gesundheits- und umweltrelevant sind. Diese Prüfstand-Gesamtmethode (Gewichtsverlust und Partikelemission) soll für reale Straßenverhältnisse repräsentativ sein und dabei reproduzierbarer sowie zeit- und kosteneffizienter. Die Methode bedarf jedoch noch weiterer Validierung und Optimierung. Ein weiteres Projekt – *RUBIN* (Aktivität 22) – widmet sich der Entwicklung von Prüfstandsmethoden und Vorhersagemodellen für den Abrieb und Partikelemissionen von Reifen sowie Bremsen speziell für schwere Nutzfahrzeuge (3,5-40 t). Repräsentative Testmethoden für Nutzfahrzeuge sind aufgrund der Vielfalt an Fahrzeugvarianten und Belastungsszenarien besonders herausfordernd. Die Methodenentwicklung umfasst die Wahl von Lastkollektiven bzw. Lastzyklen, Auswahl und Weiterentwicklung geeigneter Messtechnik und Definition der Prüfbedingungen zur reproduzierbaren Messung.

Realfahrbetrieb vs. Prüfstand

Die Technische Universität Wien widmet sich im Projekt *Green Tire* (Aktivität 23) unter anderem der Entwicklung einer Apparatur zur Messung von Reifenpartikelemissionen am Fahrzeug, welche im Realfahrbetrieb sowie am Vierrad-Rollenprüfstand eingesetzt werden kann. Dafür werden – gestützt durch Strömungssimulation – eine Reifeneinhausung und ein Ansaugsystem entwickelt und aufgebaut. Modellierungen und Vergleiche des Reifenabriebverhaltens (Massenverlust und

Partikelemissionen) im Realfahrbetrieb und am Prüfstand sollen die Validierung der Prüfstandsmethoden ermöglichen. Dafür werden definierte Fahrmanöver durchgeführt, abriebrelevante Fahrbahneigenschaften erfasst und die entstehenden Reifenabriebpartikel genau charakterisiert. Dies erlaubt das Modellieren und Verstehen des Zusammenspiels von Einflussfaktoren auf das Abriebverhalten. Daraus soll eine Methode zur Übertagung von Messergebnissen zwischen Realfahrt und Prüfstand abgeleitet werden, um diese vergleichen zu können.

5.2.6 Zusammenfassende Evaluierung zum Stand der Entwicklung harmonisierter Methoden

Die vielen Aktivitäten im Umsetzungszeitraum zeigen, dass österreichische Akteur:innen die Entwicklung abgesicherter Methoden zum Nachweis von Mikroplastik in allen Bereichen maßgeblich vorantreiben und ihre Erfahrungen gezielt in nationale und internationale Harmonisierungsbestrebungen und Normungsgremien einbringen.

Entwicklungs- und Teststadium

Derzeit sind Methoden zur Probenahme, Probenvorbereitung und Identifizierung von Kunststoffen überwiegend im Entwicklungs- oder Teststadium bzw. stellen sie individuelle Lösungen für Wissenschaft und Forschung dar. Eine umfassende Absicherung von Methoden zum Zwecke der Normierung erfordert viel Zeit und Expertise und muss zudem hinsichtlich Probenahme und Probenvorbereitung für die verschiedenen Anwendungsbereiche (Wasser, Boden, Lebensmittel, Humanproben etc.) durchlaufen werden. Um eine Vergleichbarkeit der analytischen Methoden zu gewährleisten, gilt es zudem auch, die automatisierte oder softwaregestützte Identifikation von Kunststoffen zu harmonisieren.

Fortschritte bezüglich Wasser

Erhebliche Fortschritte gab es im Bereich Wasser. Hier sind internationale Normen von der Probenahme bis hin zur Analytik auf dem Weg, in die auch österreichische Erfahrungen aktiv einfließen. Österreichische Akteur:innen haben zudem Methoden zur repräsentativen Probenahme und kosteneffizienten Analytik für Erhebungen zu Mikroplastik in Fließgewässern entwickelt und Erfahrungen bundesländerübergreifend ausgetauscht (z. B. Kärnten, Oberösterreich, Vorarlberg) bzw. transnationale Harmonisierungsbestrebungen im Donauraum für Fließgewässer (*AQPLA*) und Trinkwasserressourcen (*MicroDrink*) vorangetrieben. Letztere zeigten bezüglich der Methoden im delegierten Rechtsakt zur EU-Trinkwasserrichtlinie leider auch, dass Methoden in der Praxis an ihre Grenzen stoßen können und kontinuierlich weiterentwickelt werden müssen.

komplexe Probenmatrices

Bezüglich komplexerer Probenmatrices (z. B. Boden, Klärschlamm, Kompost, biologische Proben, Lebensmittel) stehen internationale Harmonisierungsbestrebungen erst am Beginn. Lediglich für Kompost ist eine Norm zur Probenvorbereitung unter österreichischer Beteiligung auf dem Weg. National sind jedoch Vorstöße im Bereich der Methoden für Böden (Projekt *PLASBo*) zu verzeichnen. Methoden zur repräsentativen Beprobung von Sedimenten, die neben Böden zu den wichtigsten Mikroplastiksenken zählen, stellen eine relevante Lücke dar.

Mikro- und Nanometer Bereich

Für die biologisch relevantesten Partikelgrößen im unteren Mikrometer- und Nanometerbereich ist die Etablierung valider Methoden zur Routineanalytik abseits von Forschungsarbeiten noch ausständig. Grundlagen dafür wurden in den letzten Jahren aber auch federführend durch österreichische Akteur:innen geschaffen, etwa durch die Etablierung massenbasierter Analytik mittels TED-GC-MS und die grundlegende Entwicklung von Methoden für Partikel im unteren Mikrometer- und Nanobereich (siehe 5.2.1) sowie analytische Vorstöße zum Nachweis von Mikro- und Nanoplastik in Geweben und Luft (siehe 5.2.4).

Nachweis- und Testmethoden Reifenabrieb

Bezüglich Methoden zum Nachweis von Reifenabrieb zählt Österreich mit der Etablierung der massenbasierten Analyse mittels TED-GC-MS 2023 in Europa zu den Vorreitern. Die Entwicklung reproduzierbarer Abriebtests für Reifen (und Bremsen) unterstützt die Erarbeitung und Überwachung der Euro-7-Emissionsgrenzwerte für Nicht-Abgas-Partikel (siehe 6.3). Zukunftsorientiert ist dabei die Entwicklung von Methoden zur Quantifizierung und Charakterisierung der emittierten Abriebpartikel (zusätzlich zum Reifengewichtsverlust), insbesondere aufgrund der Relevanz von Feinstaubemissionen für Fragestellungen zu etwaigen gesundheitlichen Auswirkungen von Reifenabrieb.

Materialoptimierung durch Standard- Methoden

Standardisierte Abriebtests können künftig auch der Optimierung von Fahrzeugen und Komponenten (Reifen, Bremsen) zur Emissionsminderung dienen. Analog dazu bilden abgesicherte harmonisierte Nachweismethoden für Mikro- und Nanoplastik die Grundlage für ein nachhaltiges Design klassischer Kunststoffe, z. B. für eventuell künftige Entwicklungen von Testverfahren zur Optimierung der Materialeigenschaften hinsichtlich einer reduzierten Mikro-/Nanoplastikemission über den Lebenszyklus.

Lücken im Nachweis

Trotz zahlreicher Fortschritte decken die verfügbaren Methoden aktuell – selbst auf Forschungsebene – noch nicht alle Arten von Mikroplastik ab. Lücken bestehen insbesondere bei Methoden zum verlässlichen Nachweis von Copolymeren (z. B. Lacke/Anstriche als eine der größten Quellen von Mikroplastik laut Europäischer Kommission) und bioabbaubaren Kunststoffen sowie im Nanopartikelbereich.

weitere Entwicklung und Harmonisierung nötig

Der Prozess der Methodenentwicklung, -harmonisierung und -normierung ist also noch nicht abgeschlossen und muss auch weiterhin forciert werden. Dabei sind kosteneffiziente Monitoringansätze für eine breite (aber in der Informationsqualität eingeschränkte) Datenbasis ebenso relevant wie technisch aufwendigere Verfahren für begleitende Erhebungen in höherer Informationstiefe. Denn die Beurteilung potenzieller Auswirkungen sowie die Evaluierung der Wirksamkeit von Maßnahmen und Verbesserungen im Materialdesign erfordern eine systematisch erhobene und valide Datenbasis.

5.3 Entwicklung biobasierter und biologisch abbaubarer Alternativen

Die Entwicklung biobasierter und biologisch abbaubarer Alternativen zum Ersatz von fossilen Kunststoffen kann dazu beitragen, Mikroplastik einzudämmen. Dabei können vollständig biologisch abbaubare Kunststoffe sowie alternative natürliche Materialien zum Einsatz kommen. Die *Fortführung der Arbeiten zu alternativen Gletscherabdeckungen* wurde im Aktionsplan als Maßnahme im Umsetzungszeitraum explizit festgehalten. Aber auch darüber hinaus waren und sind österreichische Akteur:innen in diesem Bereich aktiv.

Gletscherabdeckungen

Die Universität Innsbruck widmete sich *ökologischen Gletscherabdeckungen* (Aktivität 24) als Alternative zu herkömmlichem Kunststoff-Vlies aus Polypropylen (PP). Die vorab ermittelte PP-Faserbelastung betrug ca. 3 km akkumulierte Faserlänge pro m² Gletschereis. PP-Fasern waren im Gletscherbach bis ins Tal nachweisbar. Zur Verhinderung dieser Mikroplastikemission wurden innovative Abdeckungen auf Zellulosebasis (entwickelt und bereitgestellt durch die Firmen *Lenzing* und *Naue*) in Kooperation mit Gletscherbahnbetreibern getestet. Die PP-Fasern in Schnee, Eis und Schmelzwässern nahmen erwartungsgemäß ab. Die Zellulosevliese erwiesen sich als ökologisch vertretbar und zeigten eine vergleichbare wirtschaftliche Performance bezüglich des Gletschermassenerhalts bei jedoch weitaus schwierigerer Handhabung, v. a. aufgrund der Gewichtszunahme durch Wasseraufnahme. Die Abdeckungen wurden diesbezüglich weiter optimiert und eine Variante aus 100 % Zellulose mit hoher Dichte (500 g/m²) in Feldversuchen 2025 als beste ähnlich performante Alternative zu PP-Vlies identifiziert. Die Bereitschaft der Anwender zum Umstieg ist gegeben, wenn zufriedenstellende Produkteigenschaften erreicht werden. Das Projekt wurde von zahlreichen Aktivitäten zur Bewusstseinsbildung begleitet.

Fußbodenbeschichtungen

Die Firma *hollu Systemhygiene GmbH* (Aktivität 25) entwickelte und testete im Projekt *ECOSeal* biologisch leicht abbaubare Alternativen für wasserlösliche Polymere in Fußbodenbeschichtungen, mit dem Ziel, Mikroplastikemissionen durch den Abrieb der Beschichtung zu vermeiden. Die entwickelten Prototypen waren für den Einsatz in den Produkten nicht geeignet. Es wird jedoch weiter an der Umstellung der Rezepturen gearbeitet. Für alle hollu-Produkte, die absichtlich zugefügtes Mikroplastik enthielten (z. B. Reibkörper in Handwaschpasten) wurden nachhaltige Alternativen gefunden (z. B. Holzmehl), wodurch Mikroplastik-Emissionen von >3.150 kg/Jahr vermieden werden. Weiters wird zur Reduktion unbeabsichtigter Mikroplastikfreisetzung an mikroplastikfreien Verpackungen geforscht und entsprechende Vorschläge in die Arbeitsgruppe Ökomodulation von Verpackungen beim österreichischen Fachverband der Chemischen Industrie (FICO) eingebracht.

Abbau und Verbleib wasserlöslicher Polymere

Den Abbau und Verbleib von wasserlöslichen Polymeren (z. B. aus Pflege- und Reinigungsmitteln) im Abwasser und die mögliche Freisetzung in die Umwelt untersucht die Universität Wien (Aktivität 26). Ziel ist die Adaptierung von anerkannten Bioabbautests für Chemikalien (OECD-Testrichtlinie 301), um sie für lösliche Polymere anwendbar zu machen. Lösliche Polymere fallen zwar nicht unter die REACH-Definition von bewusst in Produkten beigesetztem Mikroplastik (siehe 6.1), finden jedoch in vielen Haushalts- und persönlichen Pflege- und Reinigungsmitteln Anwendung, wodurch sie ins Abwassersystem und ggf. in die Umwelt freigesetzt werden können. Die herkömmlich eingesetzten Polymere sind meist persistent und können daher in der Umwelt akkumulieren. Abbaubare Alternativen sind also wünschenswert, ihre Entwicklung und Regulierung erfordert jedoch Standardtestverfahren zur Sicherstellung der Abbaubarkeit. Im Rahmen der Arbeiten daran werden zudem mechanistische Einblicke in Abbauprozesse gewonnen. Die Arbeiten werden seit 2025 im *Christian Doppler Labor für Bioabbau von wasserlöslichen Polymeren* weiter vertieft (EDGE/CMESS, 2026).

Land-, Forstwirtschaft, Gartenbau

Eine vom *Bündnis mikroplastikfrei* organisierte Stakeholderdialog-Reihe zielte auf die *Förderung von Materialalternativen in Land-, Forstwirtschaft und Gartenbau* ab (Aktivität 27). Der umweltoffene Einsatz von Kunststoffprodukten in diesen Anwendungsbereichen kann zur Freisetzung bzw. zum Verbleib von Plastik in der Umwelt führen. Fünf Dialoge zu den unterschiedlichen Anwendungsschwerpunkten brachten relevante Stakeholder:innen zusammen. Bereits existierende Alternativen und gute Beispiele der Vermeidung von Kunststoffeinträgen wurden vorgestellt und im gemeinsamen Austausch mögliche Maßnahmen und Empfehlungen abgeleitet.

Baumschutzhüllen

Im Projekt *TreeGuard* (Aktivität 28) testet die Holzforschung Austria in Kooperation mit Herstellern und Forstbetrieben verfügbare Alternativprodukte für konventionelle Kunststoff-Baumschutzhüllen hinsichtlich ihrer Beständigkeit während des Gebrauchs und ihrer biologischen Abbaubarkeit im Erdkontakt nach Gebrauch. Außerdem werden neue Baumschutzhüllen auf Papierbasis entwickelt und im Labor sowie Feld getestet. Das Ziel: praxistaugliche und am Lebensende vollständig abbaubare Produkte ohne Schadstoffemission oder verbleibendes Mikroplastik.

Mulchfolien

Mit dem Ziel der *Entwicklung tatsächlich vollständig abbaubarer Bio-Mulchfolien für den Obst- und Gemüsebau* führt die Landwirtschaftskammer OÖ in Kooperation mit der Firma *AGRANA* und den *Gemüse-, Erdäpfel- und Obstbauern (GEO_OÖ)* laufend Versuche durch und erprobt diese an wichtigen Kulturen (Aktivität 29).

Über die eingemeldeten Aktivitäten hinaus unterstützten diverse Ausschreibungen – insbesondere der FFG sowie auf europäischer Ebene – weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu biobasierten und biologisch abbaubaren Alternativen.

Take-away-Verpackungen

Beispielsweise entwickelt das Projekt *SustainFibresFCM* (06/2023–05/2027, M-ERA.net), koordiniert vom OFI, nachhaltige, kunststofffreie Take-away-Verpackungen für den direkten Lebensmittelkontakt durch das Upcycling regionaler landwirtschaftlicher Ernteabfälle (z. B. Stroh, Zuckerrüben). Mittels einer chemikalienfreien Dampfexplosions-Technologie und einem Safe-by-Design-Ansatz entstehen rein faserbasierte Schalen und Becher, die ohne gesundheitsschädliche Stoffe auskommen und vollständig kreislauffähig sind. Auch die FH Campus Wien widmet sich im Project *Recolap* (02/2025-01/2030, FFG) der Entwicklung von flexiblen, recycelbaren Papierverpackungen für Lebensmittel mit bevorzugt biobasierten und biologisch abbaubaren Barrierebeschichtungen.

Stapelfasern

Die IFG Asota GmbH entwickelt im Projekt *HoBBitS* (12/2023–11/2026, FFG) biobasierte Stapelfasern für technisch anspruchsvolle Anwendungen wie Filter (Lebensmittel-, HEPA-), Teebeutel und Agrargeotextilien, die sich in der Umwelt abbauen, darunter heimkompostierbare und im Meerwasser abbaubare PHB- und PLA-Stapelfasern und über längere Zeiträume abbaubare Composite-Fasern für Agrargeotextilien. Parallel dazu wurde im Projekt MuStaFi (06/2024–05/2025) an stabileren synthetischen Stapelfasern aus PP und Polyamid gearbeitet, um Mikroplastikemissionen über die Lebensdauer zu reduzieren (z. B. für textile Anwendungen im Automobilbereich, in Bodenbelägen oder Geotextilien).

Pigmente

Die Projekte *PiColor* und *PiColor Spin-off* (2022-2025, FFG), koordiniert von der Universität Innsbruck, erforschten den Ersatz konventioneller Pigmente und synthetischer Polymer-Binder für den Textil und Papierdruck durch Pflanzenpigmente und Binder auf Zellulose- oder Stärkebasis aus Reststoffen der Lebensmittelindustrie, Land- und Forstwirtschaft.

Holzbeschichtungen

2025 startete auch das Projekt *MicroDetec* der Holzforschung Austria (2025–2028, ACR – Austrian Cooperative Research ACR des BMWET), welches Mikroplastikemissionen aus konventionellen und biobasierten Holzbeschichtungen über den Lebenszyklus untersucht und deren Abbaubarkeit sowie Aufnahme in Pflanzen.

Forstschutz und Saatguthüllen

2026 starten weitere relevante Projekte aus der FFG–Ressourcenwende-Ausschreibung 2025, beispielsweise das Projekt *BioGuard,* koordiniert von der FH Kärnten, das sich biobasierten Schutzsystemen für die Forstwirtschaft widmet oder *CucurbitaCARE*, koordiniert vom Polymer Competence Center Leoben, welches nanofaserverstärkte, biobasierte Saatguthüllen aus landwirtschaftlichen Reststoffen für den österreichischen Ölkürbis zum Ersatz konventioneller polymerbasierter Beschichtungen entwickelt.

EU-Projekbeteiligungen

Auf europäischer Ebene sind die Horizon 2020 Projekte SEALIVE (Projektbeteiligung 1) unter Beteiligung von ACIB (Austrian Centre of Industrial Biotechnology) und *BIO-PLASTICS EUROPE* (Projektbeteiligung 2) unter Beteiligung von Austrian Standards International zu nennen. In beiden Projekten wurden biobasierte, biologisch abbaubare bzw. kompostierbare Kunststofflösungen entwickelt, um konventionelle Kunststoffe (z. B. Verpackungen, Fischereiprodukte, Mulchfolien) zu ersetzen und die Umweltbelastung zu reduzieren. Mit Jänner 2026 startete zudem das Horizon Europe *Better Biobased Polymer Network – B3PO,* Koordiniert von der TU Graz und mit Beteiligung der BOKU als österreichische Partner (Projektbeteiligung 3). Im Fokus stehen enzymatische und biotechnologische Methoden zur Nutzung von Biomasse, insbesondere Lignin, zur Produktion neuer Monomere und Materialien für Anwendungen wie Klebstoffe, Beschichtungen und biomedizinische Werkstoffe. Gleichzeitig bildet das Projekt die nächste Generation an Forschenden im Rahmen eines internationalen Ausbildungsprogramms aus.

5.4 Studien zur (Öko-)Toxikologie und Humanexposition von Mikroplastik

„blinde Flecken", Datenmangel

Eine Vielzahl von Untersuchungen konnte Mikroplastik bisher in der Umwelt (Boden, Wasser, Luft etc.), in Produkten, Lebensmitteln und auch im menschlichen Körper nachweisen. Das Wissen über die Auswirkungen von Mikroplastik auf Mensch und Umwelt ist jedoch noch begrenzt und mit Unsicherheiten behaftet. Grundsätzlich können Schadwirkungen durch Mikro- und Nanoplastik durch die Partikel selbst (physische Effekte), durch freigesetzte Chemikalien (z. B. Additive wie UV-Stabilisatoren, Weichmacher, Antioxidationsmittel, Farbstoffe, Flammschutzmittel etc.) oder durch anhaftende Schadstoffe und Krankheitserreger entstehen. Die Beweislage zu negativen Auswirkungen verdichtet sich zunehmend. Häufig werden Effekte im unterschwelligen Bereich, wie etwa Entzündungs- und Immunreaktionen, festgestellt. Eindeutige

Nachweise kausaler Zusammenhänge mit bestimmten Krankheitsbildern fehlen bisher jedoch. Zudem erlauben es die bisherigen Nachweise nicht, verlässliche Zahlen zur tatsächlichen Exposition von Mensch und Umwelt abzuleiten: Es liegen kaum größere Datensätze vor, die mit harmonisierten Methoden erhoben wurden; Nachweise weisen „blinde Flecken" auf, da die verfügbaren Methoden weder kleinstes Mikro- und Nanoplastik noch alle Kunststofftypen vollständig erfassen können (siehe 5.2.6). Dies erschwert die Risikobewertung. Aus Vorsorgegründen sollte die Exposition von Mensch und Umwelt möglichst reduziert werden. Parallel dazu ist die Wissensbasis auszubauen. Im *Aktionsplan Mikroplastik 2022–2025* wurde daher auch die Weiterführung der toxikologischen bzw. Gesundheitsforschung als Maßnahme verankert. Österreichische Akteur:innen waren sowohl national als auch in internationalen Kooperationen diesbezüglich sehr aktiv.

Mikroplastik im Stuhl

Das Umweltbundesamt untersuchte in einer Pilotstudie (Aktivität 30) mit 15 Teilnehmenden den Einfluss verschiedener Szenarien der Kunststoffverwendung und des Lebensmittelkonsums auf den Mikroplastikgehalt im Stuhl. Sie wurde im Fachjournal *Science of the Total Environment* publiziert (Hartmann et al., 2024) (siehe Publikationsliste, Anhang II) und von *Plastics Europe* im Rahmen des Forschungsprojekts *Brigid* finanziert. Die Mikroplastikkonzentration in Stuhlproben wurde bei normaler (wie gewohnt), niedriger und hoher Verwendung von Kunststoffen in der Lebensmittelzubereitung und -verpackung sowie in Abhängigkeit vom Verarbeitungsgrad des Lebensmittels bzw. der Speise (nach individuellem Ermessen) untersucht. Es zeigte sich, dass der Verzehr von hochverarbeiteten Lebensmitteln mit statistisch signifikant höheren Konzentrationen an Mikroplastik einherging. In allen Stuhlproben wurde Mikroplastik der Größe 50 500 µm nachgewiesen (0,26–49 Stück/g Stuhl, Median: 3,5 Stück/g). Die Kunststoffe PE und PET, typische Lebensmittelkontaktmaterialien, waren am häufigsten zu finden. Die Bestimmung der Form größerer Partikel (500–5.000 µm) zeigte viele Fasern, gefolgt von Fragmenten. Die Studie legt nahe, dass die Wahl minimal verarbeiteter Lebensmittel sowie die Vermeidung von Kunststoffverpackungen und -utensilien zur Zubereitung die Mikroplastikexposition reduzieren kann.

Auswirkungen im Darm

Im Projekt *microONE* (Aktivität 18) erforschten österreichische Wissenschaftler:innen die gesundheitlichen Auswirkungen von Mikro- und Nanoplastik (MNP) auf den menschlichen Körper. Das Projekt brachte 14 wissenschaftliche Publikationen hervor und weitere sind in Vorbereitung (siehe Publikationsliste, Anhang II).

Es wurde gezeigt, dass sich MNP in Gewebeproben (z. B. von Patient:innen mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen) findet und dass eine Exposition (insb. mit Nanoplastik) entzündliche Prozesse und strukturelle Zellveränderungen auslösen kann (in vitro).

Versuche mit Mäusen zeigten, dass Nanoplastik über die Nahrung in den Körper von Mäusen aufgenommen wird und sich in alle Organe (inkl. Gehirn) verteilt. Zudem wurden erste Hinweise auf eine mögliche Rolle von MNP in der Entwicklung entzündlicher Darmerkrankungen und ggf. Darmkrebs gefunden: Die Exposition von Mäusen mit Darmentzündungen gegenüber MNP ging mit Veränderungen der Darmflora (Reduktion der Diversität und Verschiebung hin zu entzündungsfördernden und potenziell krankheitserregenden Bakterien) und des Proteoms (Gesamtheit der Proteine) einher. Letztere deuteten u. a. auf entzündliche Immunreaktionen hin. Systemische Einflüsse der Plastikpartikel auf Immunreaktionen und mikrobielle Verschiebungen könnten also zur Verschlimmerung der Darmentzündungen führen.

In Laborversuchen wurden zudem die Effekte von Mikroplastik auf das menschliche Darmmikrobiom im Stuhl gesunder Proband:innen untersucht. Mikroplastik senkte den pH-Wert und veränderte auch hier die Zusammensetzung der Darmflora sowie der generierten Stoffwechselprodukte. Eine Vermehrung krankheitserregender Bakterien wurde nicht beobachtet. Die Möglichkeit, den Effekten von Mikroplastik mittels Probiotika-Gabe entgegenzuwirken, wurde durch eine Literaturstudie und Modellierungen evaluiert.

Aus einer Pilotstudie zu Mikroplastik im menschlichen Darm sind schließlich Ergebnisse zu Mikroplastikkonzentrationen und zur Zusammensetzung der Darmflora in Stuhlproben von 55 Patient:innen mit Darmpolypen oder -krebs zu erwarten. Mit weiteren 55 gesunden Proband:innen wurde in dieser Studie zudem der Einfluss von „Plastikfasten“ auf das Vorkommen von Mikroplastik im Stuhl sowie auf die Darmflora untersucht.

Mittels Modellierung anhand experimenteller, biologischer Daten wurde die Interaktion von Nanoplastik mit Biomolekülen untersucht. Interaktionen wurden bestätigt und könnten auch die Wirksamkeit therapeutischer Substanzen beeinflussen. Unter bestimmten Umständen kann Nanoplastik auch die Blut-Hirn-Schranke zu passieren.

biologische Barrieren

Am *Austrian Institute of Technology (AIT)* entwickelte Testsysteme zur Evaluierung von *Effekten von Nanoplastik auf biologische Barrieren* anhand von Zellkulturmodellen (Aktivität 31) bestätigten, dass Nanoplastik die Blut-Hirn-Schranke überwinden und ins Gehirn aufgenommen werden

kann. Der Durchtritt innerhalb von 24 h war <1 %. Schädigungen der Zellen und Barriereeigenschaften durch Nanoplastik waren nur bei hohen Konzentrationen signifikant. Zellschädigungen durch PS-Partikel waren bei kleineren Partikeln (die in die Zellen aufgenommen werden können) stärker. Es zeigte sich auch, dass Vorsicht bei einer Färbung der Partikel zu Analysezwecken (Fluoreszenzmarkierung) geboten ist, da dies Effekte verfälschen kann. Die Studie wurde im Journal *Microplastics* publiziert (Leiningen-Westerburg und Neuhaus, 2023, Chmielewska et al., 2026) (siehe Publikationsliste, Anhang II).

Kompetenzausbau (Öko)Toxikologie

Das *Stadt Wien Kompetenzteam für Lehre „Mikroplastik und Nanopartikel als Umweltrisiko"* (Aktivität 32) der FH Technikum Wien widmete sich den Wirkmechanismen und der potenziellen Toxizität von Mikroplastik und Nanopartikeln. Im Rahmen des Projekts wurde das Thema *Mikroplastik und Nanopartikel* am Stand der Wissenschaft in den Master-Studiengang *Ökotoxikologie & Umweltmanagement* integriert und nachhaltig in der Lehre verankert. Zudem wurde ein breitgefächertes Sortiment an Testsystemen für öko- und humantoxikologische Risikobewertungen von *Mikroplastik und Nanopartikel* aufgebaut (bestehende Tests adaptiert und neue etabliert). Dies wurde durch fünf Masterarbeitsprojekte (siehe Publikationsliste, Anhang II) und zwölf angewandte Forschungspraktika unterstützt, welche auch neue Erkenntnisse zur (Öko-)Toxikologie und Risikobewertung von Mikroplastik und enthaltenen Additiven lieferten.

Bodengesundheit

Im 2025 gestarteten Projekt *Targeting microplastic detoxification mechanisms for urban soil health* (Aktivität 33) werden die Auswirkungen von Mikroplastik auf die Bodengesundheit, Nahrungsmittelproduktion und Wasserqualität untersucht, mit dem Ziel, die Toxikologie von Mikroplastik besser zu verstehen und Strategien zu ihrer Kontrolle zu entwickeln. Untersucht werden das Vorkommen und die Toxizität von Mikroplastik in städtischen Böden, insbesondere in Gemeinschaftsgärten in Wien und den umliegenden Wäldern. Auch Wege, um Belastungen und potenzielle Effekten zu mindern (z. B. durch Adsorber an der Schnittstelle Pflanze–Boden und mikrobiellen Abbau) werden evaluiert. Dafür werden ökotoxikologische Tests und Laborexperimente durchgeführt, um Auswirkungen von Mikroplastik auf die Bodengesundheit sowie Wechselwirkungen zwischen Pflanze und Boden zu verstehen und das Bodenmikrobiom zu untersuchen, welches zum Abbau von Mikroplastik beitragen kann. Mikroplastik-Kontaminationen in Gemeinschaftsgärten Wiens und angrenzenden Wäldern werden erhoben und deren Ökotoxikologie und Auswirkungen auf die Bodengesundheit und -funktion sowie mögliche Linderungsmaßnahmen erforscht.

Beteiligung an EU-Projekten

Österreichische Forschende waren darüber hinaus in diversen internationalen Projekten und Forschungskooperationen aktiv.

CUSP-Cluster

Im *CUSP-Cluster* (Projektbeteiligung 4), einem 2021 gestarteten Zusammenschluss von fünf EU-Horizon-2020-Projekten (*AURORA*, *POLYRISK*, *PlasticsFatE, IMPTOX, plasticheal*) zur Erforschung der gesundheitlichen Auswirkungen von Mikro- und Nanoplastik, leitete Lea-Ann Daily von der Universität Wien die Arbeitsgruppe 1 zu *Analytical methods and representative materials*. Die fünf multidisziplinären Projektkonsortien kooperierten, um Expositionswege zu verstehen, Gefahren und Risiken zu bewerten, neue Analysemethoden zu entwickeln, Daten auszutauschen, Laborvergleiche durchzuführen und Forschungsergebnisse zu kommunizieren und zu verbreiten. Gleichzeitig untersuchte jedes Forschungsprojekt verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit MNPs und Gesundheit, wie beispielsweise die möglichen schädlichen Auswirkungen von MNPs auf Schwangerschaft und frühe Kindheit (Projekt *AURORA*); den Zusammenhang zwischen MNPs, allergischen Erkrankungen und Asthma (Projekt *IMPTOX*); die Immuntoxitizät von MNPs unter verschiedenen Expositionsszenarien und in realen Hochrisiko-Gruppen (Projekt *POLYRISK*); die Expositionswege (v. a. Inhalation und Verschlucken), Mechanismen toxikologischer Effekte in Lunge und Verdauungstrakt und Risikobewertungssysteme (Projekt *PlasticsFatE*) sowie die Entwicklung eines umfassenden Mess- und Testprogramms zur Risikobewertung (Projekt *plasticheal*). Die österreichische Beteiligung betraf das Projekt *IMPTOX* (2021–2025), in welchem neben der Universität Wien (Lea-Ann Daily) auch die MedUni Wien (Michele Epstein) aktiv war, sowie das Projekt *PlasticsFatE* (2021–2025), an dem die BOKU (Bernd Moritz Gise) beteiligt war.

Partnerschaft für die Bewertung von Risiken durch Chemikalien (PARC)

Zu nennen ist auch *PARC* – die Partnerschaft für die Bewertung von Risiken durch Chemikalien (2022–2029) (Projektbeteiligung 5), in welcher das Umweltbundesamt Partner ist sowie im Drittbereich viele weitere österreichische Institutionen. Zwar laufen in *PARC* bisher keine dezidierten Forschungsaktivitäten zu Mikroplastik, aufgrund der Bedeutung und der zahlreichen Nominierungen des Themas für *künftige prioritäre Themen in PARC* wurde jedoch vom *Governing Board* ein *Chemical Group Lead* (Dorte Herzke, NILU, Norwegen) für die gesundheitlichen Aspekte von Mikroplastik nominiert. Sie hat einen Bericht erstellt, welcher themenrelevante Projekte innerhalb und außerhalb von *PARC* darstellt und relevante Forschungsfragen und regulatorische Aspekte identifiziert. Die Koordinierungsaktivitäten zum Thema werden weitergeführt. Aktiv widmet sich *PARC* anderen Themen mit Plastikbezug (z. B. Polymere und bioabbaubare Polymere; Chemikalien, die aus Plastik und Gummi oder Reifen migrieren).

5.4.1 Zusammenfassende Evaluierung und identifizierter Forschungsbedarf zur (Öko-)Toxikologie und Humanexposition

Österreichische Akteur:innen haben im Umsetzungszeitraum (und darüber hinaus) federführend zur (öko-)toxikologischen und Gesundheitsforschung beigetragen – auch in internationalen bzw. europäischen Kooperationen. Zudem wurde und wird an der Verbesserung der Datenlage zur Exposition gearbeitet. In künftigen (öko-)toxikologischen und Expositionsstudien sollte jedoch auch Reifenabrieb als wichtige Mikroplastikquelle betrachtet werden.

17 wissenschaftliche Publikationen

Die beschriebenen nationalen Aktivitäten im Bereich *(Öko-)Toxikologie und Exposition von Mikroplastik* brachten im Umsetzungszeitraum 17 Publikationen hervor, 14 davon im interdisziplinären Forschungsprojekt *microONE*, mit weiteren in Vorbereitung. Fortschritte umfassen die Methodenentwicklung für Nachweise und mechanistische Studien zu MNP in biologischen Proben; den Aufbau (öko-)toxikologischer Testmethoden; Erkenntnisse zu Aufnahme, Verteilung und Auswirkungen von MNP im Körper (auf Basis von Modellierungen, In-vitro-Versuchen, Tierversuchen und Untersuchungen von Humanproben) sowie Erkenntnisse zur Exposition über die Nahrung und relevanten Einflussfaktoren.

ganzheitliche Betrachtung von Risiken

Die wissenschaftlichen Ergebnisse stärken den Forschungsstandort Österreich durch Sichtbarkeit im internationalen Kontext und die gewonnenen Erkenntnisse verbessern die Wissensgrundlage für die informierte Risikobewertung von MNP. Dabei verdeutlichen die Ergebnisse die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung der Mikroplastikproblematik im Sinne eines *One-Health-Ansatzes* (zusammenhängende Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt). Ein Beispiel sind Effekte von MNP auf die Zusammensetzung mikrobieller Gesellschaften, die zunehmend im Körper sowie in der Umwelt, etwa in Böden, nachgewiesen werden. Ein „gesundes" Mikrobiom ist von zentraler Bedeutung sowohl für die menschliche als auch für die Bodengesundheit, welche wiederum der Ernährungssicherung dient. Die Aufklärung der Effekte von MNP auf wichtige Mikrobiengesellschaften (z. B. im Darm oder Boden) ist ein wichtiger Schritt.

Klärung langfristiger Gesundheitsschäden

Zunehmende Nachweise von gesundheitlichen Effekten im unterschwelligen Bereich (z. B. Entzündungsreaktionen, Immunreaktionen, Zellstress, Veränderungen der Darmflora) zeichnen ein klares Bild von MNP als Stressfaktor für die Gesundheit. Zur Klärung inwiefern MNP langfristig (chronisch) zelluläre und systemische (z. B. Immun-, Nerven-, Fortpflanzungssystem) Gesundheitsschäden verursacht sind vertiefende mechanistische Studien und systemische Betrachtungen erforderlich

(z. B. zur Aufklärung von Molekularmechanismen der Toxizität, Dosis-Wirkungs-Beziehungen und Wechselwirkungen mit bestehenden Umweltbelastungen). Wichtige Grundlagen dafür bilden die Weiterentwicklung von *New Approach Methodologies (NAMs)*, z.B. tierfreie In-vitro-Testmodelle und Organoid-Systeme, und robuster Testsysteme im Abgleich mit Human- bzw. Biomonitoringdaten. Zudem sollten expositionsrelevante MNP-Referenzmaterialien verfügbar gemacht werden.

Exposition und vulnerable Gruppen

Weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Bewertung gesundheitlicher Risiken besteht auch bezüglich der mengenmäßigen Erfassung der Exposition über verschiedene Lebensphasen und Bevölkerungsgruppen. Dafür sind systematische und repräsentative Humanbiomonitoring-Initiativen sinnvoll. Eine wichtige Grundlage dafür bildet die Weiterentwicklung und Harmonisierung von Methoden (insbesondere hinsichtlich komplexer Probenmatrices und kleiner Partikel, siehe auch 5.2). Parallel dazu sollten besonders vulnerable Gruppen identifiziert werden (möglicherweise Kinder, Schwangere, Ungeborene, chronisch Kranke oder ältere Personen). Dafür sollte die epidemiologische Forschung gefördert werden, um Zusammenhänge zwischen MNP-Belastung und Gesundheitsindikatoren zu identifizieren.

Minderung der Exposition

Zur Ableitung wirksamer Maßnahmen sollte die Identifikation von relevanten Hebeln zur Expositionsminimierung weiterverfolgt werden. Hierfür ist die Aufklärung von relevanten Quellen der Belastung entlang der wichtigsten Expositionspfade nötig – am Beispiel Lebensmittel etwa durch weitere Untersuchungen zu Einträgen im Produktionsprozess hochverarbeiteter Lebensmittel und zur Identifikation von Verpackungstypen und Küchenutensilien, die mit hoher MNP-Emission einhergehen.

Maßnahmenevaluierung und Risikokommunikation

Künftige Arbeiten sollten sich auch der Evaluierung der Wirkung von Maßnahmen durch Politikfolgenabschätzung und datenbasierte Evaluierung widmen. Dabei sind begleitende Bewusstseinsbildung und Risikokommunikation gegenüber der Bevölkerung und zentralen Stakeholdern (Industrie, Versorgungsbetriebe, etc.) wichtig. Erkenntnisse zur wirksamen Eintrags- und Expositionsvermeidung sollten gezielt an die Bevölkerung und relevante Stakeholder kommuniziert werden, um individuelle Interventionen zu ermöglichen.

Datenbündelung

Die Förderung internationaler Zusammenarbeit und der Datenintegration in offene Datenplattformen zur Bündelung von (vergleichbar generierten) Daten kann dabei die Schließung von Daten- und Wissenslücken erheblich beschleunigen.

5.5 Untersuchungen in prioritären Produktgruppen und Sektoren

Der *Aktionsplan Mikroplastik* sieht die *Verfeinerung der Untersuchungsergebnisse für ausgewählte prioritäre Produktgruppen und Sektoren* als Maßnahme im Umsetzungszeitraum 2022–2025 vor. Im Folgenden werden eingemeldete Aktivitäten nach Themen dargestellt.

5.5.1 Reifen und Gummi

umfassende Monitoringdaten fehlen

Quantitative Messmethoden für Reifenabrieb sind noch relativ jung. In Österreich wurde TED-GC-MS im Jahr 2023 etabliert (siehe 5.2.5). Es liegen noch keine umfassenden Monitoringdaten zu Reifenabrieb vor. Jedoch wurden neben einem Fokus auf Methodenentwicklung (siehe 5.2.5) auch erste Messdaten erhoben. Zur Emissionsreduktion wurde an Maßnahmenempfehlungen gearbeitet sowie technologische Innovationen initiiert.

erste Umweltdaten zu Reifenabrieb und PPDs

Im *Vorprojekt Reifenabrieb* (Aktivität 19) wurden erste Umweltproben auf sechs Vertreter der PPDs (Antioxidationsmittel im Reifen) untersucht. Vor allem 6PPD-Chinon und 6PPD waren häufig nachweisbar (in Straßenabläufen und Kläranlagenzuläufen sowie in einer Fischprobe). Aktuell laufen am Umweltbundesamt weitere Monitoringstudien zu Stoffen dieser Substanzklasse, in Umweltproben und im menschlichen Urin. Erste quantitative Messdaten zu Reifenabrieb-Gummikomponenten (SBR und NR) mittels TED-GC-MS lieferte das Projekt *PLASBo* (Aktivität 12). In 16 der 25 analysierten Bodenproben war SBR im Konzentrationsbereich von <1,1–61 mg/kg nachweisbar. Höhere Werte standen mit unmittelbarer Stadt- bzw. Straßennähe sowie mit Klärschlammdüngung in Zusammenhang. Das Projekt *GeBeMa* (Aktivität 11) erhob erste Messdaten zu Reifenabrieb im Kläranlagenzu- und -ablauf. Es zeigte sich ein starker Rückhalt in der Kläranlage. SBR-Konzentrationen in Filterrückständen (>10 µm) des Zulaufs lagen bei 19–280 µg/mg Trockensubstanz (TS) und im Ablauf bei 8,2–57 µg/mg TS. SBR war auch in Fraktionen >500 µm bzw. >5 mm im Kläranlagenablauf nachweisbar. Auch im Projekt *Schadstoffrückhalt in Gewässerschutzanlagen* (Aktivität 34) wurden Reifenabrieb sowie PPDs stichprobenartig gemessen. Reifenabrieb (SBR), 6PPD und 6PPD-Chinon waren in Zu- und Ablaufproben nachweisbar. Die PPDs wurden in der Anlage zurückgehalten und waren im Ablauf stark reduziert. Für Reifenabrieb konnten keine klaren Schlüsse zum Rückhalt gezogen werden. Dafür wäre eine umfassendere Studie mit optimierter Probenahme nötig. Es ist aber von einer Reduktion durch die Gewässerschutzanlage auszugehen (Monai et al.,

2026). Sediment- und Wasserproben werden aktuell auch in oberösterreichischen Fließgewässern (Aktivität 41) neben Mikroplastik auch auf Reifenabrieb und Inhaltsstoffe der PPD-Gruppe untersucht.

Aufnahmepfad über Nahrung

Im Rahmen des Projekts *TireTox* (Aktivität 35) wurden sechs von sechzehn untersuchten Reifeninhaltsstoffen in Blattgemüseproben aus Supermärkten in geringen Konzentrationen nachgewiesen und damit der Aufnahmepfad über die Nahrung demonstriert (Sherman et al., 2024). Versuche zeigten, dass die Stoffe über die Wurzel aus dem Boden in die Pflanzen aufgenommen und in die Blätter verlagert werden können. Dabei spielt der Bodentyp eine wichtige Rolle. Neben atmosphärischem Eintrag von Reifenabrieb kann Klärschlammdüngung oder Bewässerung mit aufbereitetem Abwasser bzw. Brauchwasser (z. B. im mediterranen Raum) Reifenabrieb in Böden eintragen (Sherman et al., 2025a). Weitere Arbeiten der Universität Wien (Sherman et al., 2025b, Sherman et al., 2026) zeigten zudem eine bislang unbeachtete Quelle von Gummiabrieb auf: den Abrieb von Kletterschuhen in Kletterhallen. Dieser kann über die Atemluft und Verschlucken zur Exposition von Kletternden und Personal gegenüber Gummiinhaltsstoffen und -partikeln führen.

Generierung robuster Emissionsdaten

Mit den in Entwicklung befindlichen Reifenabriebtests (Aktivität 21, Aktivität 22) könnten künftig auch robuste Emissionsdaten (z. B. Anzahl, Masse, Größenverteilung) zu Reifenabrieb generiert werden. Diese liefern die Basis für Modellierungen des Umwelteintrages und der Verteilung von Reifenabrieb in der Umwelt und könnten mit weiteren Monitoringdaten abgeglichen werden.

Technologie zur Emissionsverminderung

Zur Unterstützung der Emissionsverminderung wird auch auf technologische Ansätze gesetzt. Abriebtests und -modelle im Projekt *Green Tire* (Aktivität 23) sollen ein tiefgehendes Verständnis der Entstehungsmechanismen von Reifenabrieb und der wichtigsten Einflussfaktoren ermöglichen. Dies bildet die Basis für die angestrebte Entwicklung einer PKW-Betriebsstrategie, die mit einem innovativen Schlupfregler die Reduktion des Reifenabriebs erlaubt. Auch die im Projekt *RUBIN* (Aktivität 22) entwickelten Vorhersagemodelle für den Reifen- und Bremsabrieb von Nutzfahrzeugen (3,5–40 t) können Hersteller durch Informationen auf Fahrzeug- und Komponentenebene bei der Entwicklung emissionsarmer Bauteile und Fahrzeuge sowie auch bei Umweltfolgenanalysen – z. B. Quellenzuweisungen oder Maßnahmenpläne bei Überschreitung von Feinstaub-Luftgrenzwerten – unterstützen.

Expert:innen-Workshop zur Maßnahmenentwicklung

Lösungsansätze standen im Zentrum des Projekts *Expert:innengremium Reifenabrieb und bedenkliche Stoffe* (Aktivität 36). Mit dem Ziel Strategien zur Reduktion des Reifenabriebs und seiner Umweltauswirkungen aufzuzeigen, wurden relevante Stakeholder auf europäischer Ebene und

darüber hinaus zusammengebracht. Mittels einer Online-Umfrage und eines darauf aufbauenden Workshops wurden mögliche Maßnahmen durch die Expert:innen evaluiert und die Umsetzung der Maßnahmen diskutiert. Die Ergebnisse wurden vom Umweltbundesamt evaluiert und ein Maßnahmenmix zum strategischen Vorgehen gegen Reifenabrieb und seine Umweltauswirkungen abgeleitet. Ein entsprechender Bericht wurde an das internationale Expert:innengremium und relevante Stakeholdergruppen kommuniziert.

weitere Maßnahmen

Neben den Aktivitäten zur Stärkung der Datenlage, Forschung und Innovation (AF 1) wurden im Rahmen des Aktionsplans auch Maßnahmen zur Verbesserung des Reifendesigns mit Fokus auf chemische Zusatzstoffe umgesetzt (siehe 6.3) und die Bewusstseinsbildung gefördert (siehe 7.1).

5.5.2 Textilien

Emissionen beim Waschen

Auf Initiative der Arbeiterkammer Oberösterreich wurden Produkt-Untersuchungen zum *Mikroplastik-Abrieb bei der Waschung von recyceltem Polyester* (Aktivität 37) durchgeführt. Vier unterschiedliche Kleidungsstücke mit teils unterschiedlichen Anteilen an recyceltem Polyester (welches aus PET-Flaschen hergestellt wird) wurden im Waschtest untersucht. Das Ergebnis: Pro Kilogramm Wäsche wurden zwischen 2.400 und 20.000 Polyester-Fasern freigesetzt. Die Werte liegen im Bereich der Emissionen von Kleidungsstücken aus neu produziertem Polyester. Recycling-Polyester ist hinsichtlich der Mikroplastik-Freisetzung nicht nachhaltiger als neues Polyester. Zwei Kleidungsstücke bestanden zu 41 % aus Acryl und emittierten zusätzlich Akrylfasern – in höheren Konzentrationen als Polyester, da Akryl weniger stabil ist.

Ökodesign und Emissionsreduktion

An dieser Stelle ist auch auf die EU-Ökodesignverordnung zu verweisen (siehe 6.4) sowie auf das *Microfibre Consortium* zur Reduktion der Freisetzung von Fasern über den Produktlebenszyklus (The Microfibre Consortium, 2026), welchem sich auch die Lenzing-Gruppe angeschlossen hat.

5.5.3 Abwasser und Klärschlamm

Mikroplastik in der Siedlungswasserwirtschaft

Das Projekt *SIWAWI* (Aktivität 38) widmete sich den *zukünftigen Herausforderungen für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft* und betrachtete dabei auch Mikrokunststoffe. Mikroplastik in Abwässern, die einer Behandlung innerhalb der Siedlungswasserwirtschaft zugeführt werden, wurde als handhabbar eingeordnet – und zwar aufgrund des bereits

hohen Rückhalts in Kläranlagen (>90 %) und technischer Möglichkeiten, diesen noch zu erhöhen (etwa durch Filtration). Empfohlen wurde jedoch die Evaluierung und ggf. Maßnahmensetzung bezüglich unbehandelter Niederschlagswassereinleitungen und Mischwasserüberläufe sowie Klärschlammverwendungen (z. B. in der Landwirtschaft und Kompostierung) als Eintragspfade in die Umwelt (zu Klärschlamm siehe 6.8). Forschungsbedarf besteht zu praktikablen Methoden zum Monitoring und zur Erhöhung des Rückhalts von Mikroplastik – insbesondere auch bei Einleitungen von Niederschlags- oder Straßenablaufwässern und Mischwasserüberläufen.

hohe Abscheidung in Kläranlagen

Das Projekt *GeBeMA* (Aktivität 11) bestätigte eine hohe mittlere Abscheideleistung von Mikroplastik (>10 µm) – meist >95 % – am Beispiel der Kläranlage Graz (tlw. auch Wr. Neustadt). Reifenabrieb (SBR) war der dominante Kunststofftyp in Zu- und Ablaufproben, gefolgt von PE und PET. Die Kunststoffanteile (in % der Trockensubstanz) in den Proben (Summe der Kunststoffe SBR, PE, PET, PP, PS) lagen bei 2,4–33 % im Zulauf und bei 1–7,2 % im Ablauf.

Straßenablauf und Gewässerschutzanlagen

Stichprobenartig wurde Mikroplastik nebst Reifenabrieb (siehe 5.5.1) in Abläufen von Gewässerschutzanlagen (Aktivität 34) untersucht und in Konzentrationsbereichen von rund 4–30 Stück pro Liter nachgewiesen. Um Schlüsse über den Rückhalt zu erlauben, wäre eine umfassendere Studie mit optimierter Probenahme nötig (Monai et al., 2026).

beschichtetes Papier: Prozess- und Abwässer

Im Projekt *FiberCoat* (Aktivität 39) werden standardisierte Methoden zur Probenahme, -vorbereitung, Mikroplastikanalyse und Datenauswertung entwickelt, um die Mikroplastikfreisetzungen in Prozess- und Abwässern aus dem Recyclingprozess von beschichteten Papieren zu untersuchen. Emissionen verschiedener Beschichtungssysteme werden systematisch bewertet und die Kreislauffähigkeit und Umweltverträglichkeit ausgewählter Materiallösungen mit dem Ziel untersucht, Empfehlungen für nachhaltige Verpackungslösungen abzuleiten.

beträchtliche Belastungen in Klärschlämmen

Die Untersuchungen zu *Mikroplastik in Klärschlämmen* 35 österreichischer Anlagen (Aktivität 40) zeigten teils beträchtliche Belastungen. Mikroplastik der Größe 0,05–5 mm fand sich in Konzentrationen von rund 2.300 bis ca. 1,3 Mio. Stk/kg Schlamm-Trockenmasse (TM). Höchstwerte standen im Zusammenhang mit einschlägiger Industrie bzw. Kunststoffaufbereitung für das Recycling. PU war der dominante Kunststofftyp in >70 % der Kläranlagen, aber auch PET, PP, PE, PS waren häufig. Insbesondere in städtisch und/oder industriell geprägten Einzugsgebieten (überwiegend mit Mischkanalsystemen) gab es starke Konzentrationsabweichungen bei Wiederholungsbeprobung. In ländlich geprägten Einzugsgebieten mit Trennkanalsystem und Einwohnerwerten (EW) <40.000

waren die Werte relativ konstant und niedriger. Die Ergebnisse unterstützten die Maßnahme zur verpflichtenden Verbrennung von Klärschlämmen aus Anlagen >20.000 EW ab 2033 (siehe 6.8) und damit die Reduktion von Einträgen in Böden. Erste Untersuchungen zu Klärschlämmen kleinerer Anlagen (<20.000 EW) sollen auch Teil des Mitte 2026 startenden DaFNE-Bund-Bundesländer-Kooperationsprojekts *BoOOM – Boden-Orientierungswerte für organische Schadstoffe und Mikroplastik* sein.

5.5.4 Wasser und Gewässer

Trinkwasserressourcen

Zu Mikroplastik in Trinkwasserressourcen wurde im Interreg Danube Region-Projekt *MicroDrink* (Aktivität 6) mit acht Partnerländern im Donauraum eine gemeinsame *Wissens-Datenbank* (MicroDrink, 2026) erstellt. Dazu wurden der Stand der Technik zu Probenahme- und Analysemethoden, relevante rechtliche Grundlagen und Projekte öffentlich abrufbar erfasst. In jedem Partnerland wurde im Jahr 2025 an einer Probenahmestelle sowohl Roh- als auch Trinkwasser vierteljährlich beprobt und auf Mikroplastik untersucht. Die Ergebnisse liegen bis Mitte 2026 vor und sind vor dem Hintergrund methodischer Herausforderungen, die u. a. in der nicht einwandfrei funktionierenden Probenahme liegen, zu betrachten (siehe 5.2.2).

Fließgewässer

In Kärntner Fließgewässern und Sedimenten (Aktivität 7) wurde Mikroplastik (im Größenbereich 50–500 µm mittels FTIR) in allen Wasserproben im Konzentrationsbereich 6–879 Stk/m³ nachgewiesen. In Ufernähe waren höhere Konzentrationen im Vergleich zur Flussmitte evident. Die Sedimente waren mit 250–9.432 Stk/kg TM stärker belastet. Diese Belastungen entwickelten sich im Längsverlauf der Flüsse unterschiedlich: Entweder nahmen sie durch Sedimentation des Mikroplastiks in Staustufen ab oder durch zunehmende Einträge zu. Hohe Belastungen wurden mit Emittenten im Nahbereich (z. B. Kunststoffrecycler, Baurestmassenverwertung), Autobahnnähe, Einträgen aus Kläranlagen und Klärschlammkompostanwendung auf Böden im Einzugsgebiet in Verbindung gebracht. Vergleichbare Analysen werden aktuell in Fließgewässern Oberösterreichs durchgeführt (Aktivität 41). Die Untersuchungen zu Mikroplastik in Vorarlberger Gewässern (siehe 5.2.2, Aktivität 9) bestätigen unterschiedliche Konzentrationsentwicklungen im Längsverlauf sowie auch Konzentrationsunterschiede zwischen Flussmitte und Ufernähe. Die geschätzten täglichen Frachten in der Bregenzerach und Ill ergaben bis zu 11,2 bzw. 12,7 kg pro Tag. Die Partikelanzahl-Konzentrationen (>100–500 µm) lagen im Bereich 1–15 Stück pro Liter.

alpiner Wasserkreislauf

Vom Gletscher über Gebirgsbäche bis zur Donau wird das Vorkommen von Mikroplastik im alpinen Wasserkreislauf im Projekt *AlPlast* (Aktivität 8) untersucht und Hotspots sowie Eintragspfade identifiziert, um Maßnahmen ableiten zu können. Mittels innovativer Probenahme (siehe 5.2.2) werden u. a. auch quantitative Daten zum Mikroplastiktransport in der Donau erhoben und mit früheren Messungen (Hohenblum et al., 2015) verglichen, um Entwicklungen darzustellen. Erste Ergebnisse zeigen, dass der Mikroplastiktransport in der Donau zwischen 15 und 80 kg pro Tag variiert. Die jährliche Fracht in Hainburg (im Durchschnittsjahr) erreicht bis zu 20 t pro Jahr (Ribitsch, 15. Mai 2025) Zudem untersucht das Projekt den mikrobiellen Abbau von Mikroplastik im Gebirge. Es konnten bereits Mikroorganismen identifiziert werden, die das Potenzial zum Plastikabbau aufweisen. Auch aus *AQPLA* (Aktivität 10) sind Messergebnisse zu Mikroplastik in Wasser, Sedimenten und Biota aus Pilotanalysen in Österreich, der Slowakei, Ungarn, Slowenien, Montenegro, Serbien und Bulgarien zu erwarten. Beide Projekte laufen noch bis Mitte 2026. Im Projekt *Plastic Pirates – Go Europe!* (Aktivität 61) erhoben Schüler:innen und Jugendliche als *Citizen Scientists* (siehe 7.2) Mikro- und Makroplastik-Belastungen an österreichischen Bächen und Flüssen. Zudem wurde im Auftrag von Greenpeace in sieben österreichischen Badeseen Mikroplastik (>5 µm) meist im Konzentrationsbereich von ein bis fünf Stück pro Liter nachgewiesen (Stadler, 2023).

Donauuntersuchung

Am 1. Juli 2025 fiel in Wien der Startschuss für die weltweit umfassendste wissenschaftliche Untersuchung eines Flusssystems: die fünfte gemeinsame Donauuntersuchung (*Joint Danube Survey 5, JDS5*). Österreich beteiligt sich gemeinsam mit 13 weiteren Donauländern an diesem internationalen Großprojekt zur Erforschung der Donau und ihrer wichtigsten Nebenflüsse. Dabei sollen unter anderem aussagekräftige Messdaten für Mikroplastik gewonnen und vergleichbares Monitoring für Fließwasser, Sediment und Fische vorangetrieben werden sowie auch die Bevölkerung miteinbezogen werden.

Beteiligung an internationalen Projekten

Auf europäischer Ebene ist insbesondere das EU-Horizon-2020-Projekt *limnoplast* (Projektbeteiligung 6) unter Beteiligung der Universität Wien (Sabine Pahl) zu nennen. Es untersuchte Ursachen, Transportwege und Auswirkungen von Mikroplastik in europäischen Süßwassersystemen mit dem Ziel, wissenschaftliche Grundlagen für wirksame Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen zu schaffen. Zentrale Ergebnisse sind die Identifikation wichtiger Mikroplastikquellen (z. B. Abrieb aus Städten, Textilien und Reifen), die Entwicklung harmonisierter Messmethoden sowie Erkenntnisse zu ökologischen Effekten auf Organismen. Zudem wurden innovative Lösungsansätze entwickelt, darunter Verfahren zur Mikro- und Nanoplastikentfernung in Kläranlagen sowie erste Ansätze

für neue biobasierte Materialien. Ein weiteres 2024 gestartetes Horizon-Europe-Projekt, *SUNDANSE – Sustainable Sediment Solutions for the Danube – Black Sea System* (Projektbeteiligung 7) mit Schwerpunkt auf Sedimentdynamiken und Transport (Analyse, Kartierung und Modelle), erprobt auch neue Technologien zur Echtzeitmessung von Mikroplastik und Toxizität. Zur Bekämpfung der Plastikverschmutzung im Donauraum war 2020–2022 das Interreg Danube Projekt *Tid(y)Up* unter Beteiligung der BOKU aktiv (Projektbeteiligung 8). Es wurden einheitliche Monitoring- und Analyseverfahren für Makro- und Mikroplastik entwickelt, die Datengrundlage im Donauraum durch Feld- und Pilotstudien verbessert und praxisnahe Handlungsempfehlungen für Behörden und Stakeholder erarbeitet. Ergänzend wurden Flussreinigungsaktionen, Bildungs- und Awareness-Maßnahmen sowie Konzepte zur besseren Verwertung von Flussmüll umgesetzt.

5.5.5 Boden und Kompost

erste Daten zu Belastungen in Böden

Im Projekt *PLASBo* (Aktivität 12) wurden Grundlagen für Maßnahmen gegen Mikroplastik im Bodenschutz geschaffen. Nebst national harmonisierten Methoden zur Probenahme und visuellen Analyse (siehe 5.2.3), wurden erste umfassende Daten zur Mikroplastik-Belastung in über 100 österreichischen Böden verschiedener Nutzungsarten erfasst. Die Erhebung war nicht repräsentativ und bildet eine erste Datenbasis für ergänzende Erhebungen. An 95 % der Standorte war Mikroplastik der Größe 0,05–1 mm nachweisbar. Die Konzentrationen lagen überwiegend in Bereichen von bis zu 1.000 Stk/kg TM (an 43 % der Standorte) bzw. zwischen 1.000 und 10.000 Stk/kg TM (an 44 % der Standorte). Größere Partikel >1 mm waren erheblich seltener (meist im Bereich 1–10 Stk/kg TM). Intensivere Nutzungsarten gingen mit stärkerer Verunreinigung einher. „Hotspots" waren durch Emittenten beeinflusste Flächen (Kunststoffproduktion/-recycling), Verkehrsbegleit-/Gewerbeflächen sowie intensive Freizeitnutzungen, an denen Littering und Verwehung zum Eintrag führen. Als weiterer wesentlicher Eintragspfad wurde die Ausbringung belasteter Düngermaterialien (v. a. Klärschlämme/Klärschlammkomposte, aber auch Komposte) identifiziert sowie die Verwendung von Mulchfolien. Aber auch entlegene oder extensive Flächen, wie Almen, Wälder, Naturschutzgebiete, wiesen Mikroplastik-Belastungen auf.

Auswirkungen auf Böden

Eine Literaturrecherche in *PLASBo* zeigte, dass Mikroplastik nachweislich Effekte auf physikalische, chemische und biologische Bodenparameter haben kann und somit als Stressor im Boden wirkt. Bezüglich der Frage, ob Mikro- und Nanoplastik den Transport organischer Schadstoffe im Boden begünstigen kann, kamen Forschende der Universität Wien zum

Schluss, dass dies kaum relevant ist (Henkel et al., 2025). Auswirkungen auf die Bodengesundheit sind auch ein zentraler Schwerpunkt des 2025 gestarteten Projekts *Targeting microplastic detoxification mechanisms for urban soil health* (Aktivität 33, siehe auch 5.4).

Vernetzung Landwirtschaft

Im Netzwerk-Projekt *NETmicroplastic* (Aktivität 42) standen Stakeholdervernetzung, interdisziplinärer Informationsaustausch und Bewusstseinsbildung zu Mikroplastik in landwirtschaftlichen Böden im Zentrum. Um die Informationsgrundlage zu verbessern, wurden in einer Datenbank relevante Projekte, Strategien und Initiativen erhoben. Diverse Umfragen zum Wissensstand über die Thematik unter Studierenden, Kompostierer:innen, Landwirt:innen und Winzer:innen zeigten die Notwendigkeit besserer Informationen, insbesondere auch zu abbaubaren Alternativen. Eine Informationsbroschüre mit Best-Practice-Beispielen und Kontakten zu Kunststoffalternativen soll Landwirt:innen und Winzer:innen unterstützen und Lösungsvorschläge zur Minderung von Mikroplastik in Kompost wurden erarbeitet. Auf den Aktivitäten des *NETmicroplastic* aufbauend wurde eine Roadmap zur Reduktion von Mikroplastik in landwirtschaftlichen Böden für Niederösterreich entwickelt.

Publikationen: Boden und Landwirtschaft

Der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz fasste 2024 den aktuellen Wissensstand zu Kunststoffen in Böden in einer Publikation zusammen (siehe Aktivität 55 bzw. 7.1). Wie der Weg zu einer nachhaltigeren Kunststoffverwendung in der Landwirtschaft aussehen könnte, beleuchtet auch eine internationale Publikation unter Federführung der Universität Wien (Hofmann et al., 2023).

Eintragspfad Kompost

Aufbauend auf den Ergebnissen aus *PLASBo* (Aktivität 12) wird der Eintragspfad Kompost (sowie Klärschlamm und ggf. Biogasgülle/Gärrest) für Kunststoffe in Böden ab Mitte 2026 als Teil des DaFNE-Bund-Bundesländer-Kooperationsprojekts *BoOOM* näher untersucht (Aktivität 43).

Ausschleusung aus Kompost

Im Projekt *PFC – Plastic Free Compost* (Aktivität 44) wurden Möglichkeiten zur Ausschleusung des Störstoffes Kunststoff aus Kompost betrachtet, um höhere Anteile biogener Abfälle aus Haushalten hochwertigen Komposten zuzuführen. Sowohl die Vorsammlung in Haushalten als auch die Manipulation beim Kompostierungsprozess bieten Hebel zur Reduktion von Mikroplastik im Kompost. Die Mikroplastik-Entstehung aus LDPE-Vorsammelhilfen (Sackerl) wurde nachgewiesen. Das Verteilen von Papiersäcken in Mehrparteienhäusern etwa konnte die Störstoffbelastung von 4,6 % auf 2,4 % senken. Im Demonstrationsmaßstab wurden Einflüsse diverser Verfahren und Maschinen auf Störstoffe im Kompost erprobt und Empfehlungen abgeleitet. Die Zerkleinerung zugegebener

Kunststoffprodukte in Kompostmieten wurde demonstriert und der Faktor der Teilezahlerhöhung bis zum Ende der Kompostierung bestimmt.

Gärrest

Um die Eignung zur Kompostierung zu evaluieren, wurden durch die BOKU *Analysen von Mikro- und Makroplastik im Gärrest* (Aktivität 45) der Biogasanlage Wien im jahreszeitlichen Verlauf durchgeführt. Dabei wurde auch der Beitrag biologisch abbaubarer Kunststoffe erhoben.

Beteiligung an EU-Projekten

Auf europäischer Ebene wurde in den Projekten *MINAGRIS* (unter Beteiligung der AGES und FiBL Austria) und *SOPLAS* (unter Beteiligung der BOKU) zu Makro-, Mikro- und Nanoplastik in Böden gearbeitet. Während *SOPLAS* (Projektbeteiligung 10) als *European Training Network* einen Schwerpunkt auf die Ausbildung der nächsten Generation an Forschenden und Grundlagenforschung legte, fokussierte *MINAGRIS* (Projektbeteiligung 9) auf Methodenharmonisierung, ein erstes europaweites Monitoring und erste Erkenntnisse zu Verteilung, Transport und ökologischen Effekten im Boden. Österreich gehörte dabei zu den elf europäischen Fallstudienregionen.

5.5.6 Luft

atmosphärischer Ferntransport

Eine erste Langzeitstudie über 16 Monate zur atmosphärischen Mikroplastik-Deposition in den österreichischen Alpen (Hoher Sonnblick) (Aktivität 46) zeigte eine Deposition von durchschnittlich 19±18 Partikeln der Größe 0,05–5 mm pro Quadratmeter und Tag. PP und PE dominierten, gefolgt von PET und Polyamid (PA). Die Studie belegt den atmosphärischen Ferntransport und konstanten Eintrag von Mikroplastik in entlegene Hochgebirgsregionen, dabei wurden auch Wettereinflüsse (Niederschlag, Sonnenscheindauer) nachgewiesen.

Auswirkungen auf Eis- und Wolkenbildung

Ein Forschungsprojekt zum Nachweis atmosphärischer Nanoplastikpartikel erforscht u. a. die Auswirkungen von Mikroplastik auf die atmosphärische Eis- bzw. Wolkenbildung (Aktivität 47). Mikroplastik kann die Eisbildung in Wolkentröpfchen beeinflussen, wobei sich die Alterung der Partikel durch Ozon und UV-Licht bei verschiedenen Kunststoffen unterschiedlich auswirkte. Die Eisbildung durch Mikroplastik kann auch dessen Ferntransport und globale Verteilung beeinflussen. Die Daten wurden auch in ein globales atmosphärisches Modell integriert, um den Beitrag von Mikroplastik zur atmosphärischen Eisbildung weltweit zu simulieren (Tatsii et al., 2025). Künftige Untersuchungen in diesem Bereich sollen sich dem Reifenabrieb sowie Nanoplastikemissionen aus der Verbrennung von Kunststoffabfällen widmen.

5.5.7 Lebensmittel

Eintragspfade

Die Projekte *microplastic@food* und *MICROPLEXFOOD* (Aktivität 15) identifizierten die Eintragspfade für Mikroplastik in der Lebensmittelverarbeitung und -verpackung. Als wichtige Eintragspfade wurden verunreinigte Waschwässer in Mehrweganlagen, Produktionsrückstände in Leergebinden, Kunststoffmaterialien (insbesondere überalterte) in der Produktionslinie, Einträge aus der Umgebungsluft, Einträge durch Aufdrucke und Etikettierung, Verwendung belasteter Lebensmittelrohstoffe, Abrieb von Verschlusssystemen und ungeeignete Materialkombinationen bzw. Beschichtungen identifiziert. Empfehlungen für Vermeidungsmaßnahmen in der Lebensmittelindustrie stehen in einem Leitfaden zur Verfügung (microplastic@food-Projektteam, 2023). Ein weiterer Leitfaden mit Methoden (siehe auch 5.2.4) und Handlungsempfehlungen betreffend komplexere Lebensmittel (trübe Getränke, Milchprodukte, Fisch, verarbeitetes Fleisch) ist Mitte 2026 zu erwarten. Den Einfluss der Prozessierung von Lebensmitteln bestätigte auch die erhöhte Mikroplastikausscheidung im menschlichen Stuhl bei Konsum hochgradig verarbeiteter Lebensmittel (siehe 5.4 bzw. Aktivität 30).

Limonaden und Eistees

Eine Stichprobenuntersuchung der Produktgruppe Limonaden und Eistees im Auftrag der Arbeiterkammer Salzburg (Aktivität 48) zeigte eine überwiegend geringe Belastung mit Mikroplastik der Größe 25–500 µm (Median 2,9 Stück pro Liter). 17 von 20 Getränken wurden positiv getestet. Vier Getränke enthielten mehr als zehn Stück pro Liter, der Maximalwert lag bei 23 Stück pro Liter. Viele Getränke enthielten PE, PP und PET. Einträge aus der Verpackung (PET-Flaschen mit PE-Kappen und PP-Etiketten) liegen daher nahe. Nachweise von Nichtverpackungskunststoffen (PA, PS, PVC, PU) deuten zudem auf Einträge aus der Produktionslinie oder -umgebung oder aus verwendeten Rohstoffen hin. Beispielsweise können einzelne hohe PVC-Befunde aus überalterten Materialien (z. B. PVC-Schläuche oder Dichtungen) in der Produktionslinie stammen. PET-Flaschen können laut Literatur sehr hohe Anzahlen an Partikeln im Nanometerbereich (<1 µm) emittieren, der durch die hier verwendete Methode nicht abgedeckt wurde.

Speisesalze

Eine Untersuchung von zehn Speisesalzen (Aktivität 49) bestätigte frühere Untersuchungsergebnisse (AGES, 2021). Sieben von zehn Produkten enthielten Mikroplastik der Größe 25–500 µm. Der Maximalwert (66.000 Stk/kg) stammte aus einer Salzmühle und ist auf das Kunststoffmahlwerk zurückzuführen. Steinsalze waren im Schnitt geringer belastet (n.n.–290 Stk/kg) als Meersalze (55 –5.400 Stk/kg).

Risikowahrnehmung und Maßnahmenakzeptanz

Sozialwissenschaftliche Studien widmeten sich der Risikowahrnehmung in Österreich zu Mikroplastik in Lebensmitteln und der Akzeptanz möglicher regulatorischer Maßnahmen (Aktivität 50). 32 qualitative Interviews zeigten einen sehr unterschiedlichen Wissensstand verschiedener Akteur:innen entlang der Lebensmittelkette (Landwirtschaft, Industrie, Gastronomie, Konsumation, Regulierung) zu Quellen und Pfaden von Mikroplastik auf sowie generelle Besorgnis über potenzielle Gesundheitsrisiken. Auch systemische Veränderungen auf regulatorischer Ebene wurden gefordert. Eine repräsentative Untersuchung mit 741 Teilnehmenden ergab, dass die Risikowahrnehmung der österreichischen Allgemeinbevölkerung zu Mikroplastik relativ hoch ist und stark von soziokulturellen (z. B. Wertehaltungen) und erfahrungsbedingten Faktoren, wie persönliche Betroffenheit und Emotion, abhängt. Auch die Unterstützungsbereitschaft für Maßnahmen zur Mikroplastikvermeidung war sehr hoch, insbesondere für Pull-Maßnahmen wie Anreize. Hinsichtlich der Risikokommunikation empfiehlt es sich, wissenschaftliche Unsicherheiten als *Wissenslücken* und nicht als *Uneinigkeit zwischen Forschenden* zu kommunizieren, um die Unterstützung von potenziellen Maßnahmen zu fördern.

5.5.8 Interdisziplinärer Informationsaustausch

Der interdisziplinäre Informationsaustausch zu Mikroplastik wurde forciert – unter anderem, um die Vernetzung von wissenschaftlichen Ergebnissen mit regulatorischen Fragestellungen zu stärken.

allgemeine Veranstaltungen

Innerhalb der Fachgesprächsreihe *Umwelt und Gesundheit* wurden 2022 und 2024 zwei öffentliche Veranstaltungen ausgerichtet (Aktivität 51), auf denen der aktuelle Umsetzungsstand des Aktionsplans und bestehende Herausforderungen anhand ausgewählter Umsetzungsbeispiele mit betroffenen Akteur:innen diskutiert wurden. Der ÖWAV richtete das Seminar *Mikroplastik – eine aktuelle Herausforderung* aus (ÖWAV, 2025) und die AGES gemeinsam mit dem BfR und der Uni Wien die Veranstaltung *Mikroplastik verstehen* (AGES, BfR und ECH Uni Wien, 2026), welche auch online zum Nachsehen zur Verfügung steht (Uni Wien live, 2026).

wissenschaftlicher Jour Fixe

Ein regelmäßiges Austausch- und Netzwerkformat für österreichische Forschende war der von der Montanuniversität Leoben 2022–2024 organisierte *Micro- and Nanoplastic Jour Fixe* (MU Leoben, 2024) im Zusammenhang mit dem europäischen COST Action Projekt *PRIORITY* (COST Association, 2026) (Projektbeteiligung 11). *PRIORITY* vernetzte europaweit Forschung zu Mikro- und Nanoplastik, um Analyse- und Bewertungsmethoden zu verbessern, Umweltwirkungen besser zu verstehen und Maßnahmen sowie regulatorische Ansätze zu entwickeln. Ein

Netzwerk mit über 450 Expert:innen aus rund 50 Ländern wurde aufgebaut und durch Workshops, Trainings und Austauschformate die Zusammenarbeit sowie die Standardisierung von Methoden vorangetrieben.

Boden und Landwirtschaft

Im Bereich Boden und Landwirtschaft sind die *Stakeholderdialoge zur Förderung von Materialalternativen in Land-, Forstwirtschaft und Gartenbau* (Aktivität 27) zu nennen, diverse Veranstaltungen und Aktivitäten des *NETmicroplastic* (Aktivität 42), die Abschlussveranstaltung aus dem Projekt *PLASBo* (Aktivität 12) sowie die Tagungen des Bodenforums.

Wasser und Gewässer

Die BOKU organisierte den Workshop *Von der Probe zum Standard – Vergleich und Harmonisierung von Methoden zur Mikroplastik-Analyse in Österreichs Flüssen und Böden* (BOKU, 2025). Zudem wurden im Bereich Trinkwasser und Gewässer in vielen Projekten (z. B. *Alplast*, *MicroDrink*, *AQPLA*) aktiv Stakeholder und Bürger:innen einbezogen, Informationsveranstaltungen abgehalten oder Workshops ausgerichtet.

Lebensmittel und Gesundheit

Im Bereich Lebensmittel und Gesundheit wurde im Rahmen von microONE (Aktivität 18) viermalig der *Summit on Microplastics & Health* in Österreich ausgerichtet sowie im Rahmen von *microplastic@food* und *MIKROPLEXFOOD* (Aktivität 15) mehrere Mini-Symposien zu Mikroplastik in Lebensmitteln.

Zum Thema Reifenabrieb ist hier nochmals das *Expert:innengremium Reifenabrieb* (Aktivität 36) hervorzuheben.

5.5.9 Zusammenfassende Evaluierung der Untersuchungen zu prioritären Produktgruppen und Sektoren

Im Umsetzungszeitraum wurden zahlreiche Studien und Untersuchungen in prioritären Produktgruppen und Sektoren durchgeführt und die interdisziplinäre Vernetzung verstärkt, um Synergien zwischen den Sektoren zu stärken und zur Lösungsfindung beizutragen. Die Datenlage wurde insbesondere betreffend klassisches Mikroplastik (exklusive Reifenabrieb) verdichtet.

Herausforderung Reifenabrieb

Für Reifenabrieb wurden geeignete Nachweismethoden etabliert (siehe 5.2.5) und erste Nachweise teils hoher Belastungen von Umweltproben (z. B. Böden, Abwässer, Straßenabläufe) erbracht. Die Exposition des Menschen gegenüber Reifen- bzw. Gummiinhaltsstoffen über die Nahrung und andere Quellen, wie den Abrieb von Kletterschuhen, wurden demonstriert und Reifeninhaltsstoffe auch in ersten Umwelt- und Biotaproben nachgewiesen. Diese Befunde sind im Hinblick darauf, dass

Reifenabrieb zu den größten kontinuierlichen Emissionsquellen für Mikroplastik in der Umwelt zählt und wohl auch zu den schwer vermeidbaren, bedenklich. Der Ausbau der Datengrundlage sowie die vorsorgliche Implementierung und Überwachung von Maßnahmen sollten weiter vorangetrieben werden. Dafür sind Messdaten zur Identifikation von Belastungshotspots, die Erhebung von Transport- und Expositionspfaden und Studien zur Evaluierung der Wirksamkeit von Maßnahmen nötig. Im Hinblick auf die zukünftige Umsetzung rechtlicher Vorgaben im Rahmen der Euro 7 (siehe 6.3) wird auch in Österreich an Methoden zur Bestimmung des Reifenabriebs gearbeitet (siehe 5.2.5). Darüber hinaus tragen strategische und Maßnahmenempfehlungen aus dem in Österreich initiierten internationalen *Expert:innengremium* zu Reifenabrieb zur Lösungsfindung auf nationaler und EU-Ebene bei.

Mikroplastik: Allgegenwart und Reduktion

Die vielfältigen Nachweise von Mikroplastik in unterschiedlichsten Produkten und Umweltmatrices in Österreich bestätigen die Allgegenwart von Kontaminationen bis in entlegene Gebiete und in die Lebensmittelkette. Zudem wurden in vielen Bereichen bereits wichtige Eintragspfade und Vermeidungsmöglichkeiten identifiziert, wie etwa Eintragspfade in Böden und in der Lebensmittelproduktion. Für Letztere stehen der Lebensmittelbranche in einer Leitlinie erste Empfehlungen und Ansätze zur Reduktion von Mikroplastikkontaminationen zur Verfügung und weitere sind in Erarbeitung. Bei Böden können z. B. Klärschlamm- oder Kompostdüngung und die Verwendung von Kunststoffbetriebsmitteln direkte Eintragsquellen sein. Weiterführende Untersuchungen und Initiativen zur Reduktion dieser Einträge wurden teilweise bereits durchgeführt oder gestartet. Beispiele dafür sind Ansätze zur technischen Ausschleusung von Kunststoffen aus dem Kompostierungsprozess, Arbeiten zu vollständig abbaubaren Kunststoffen und die Entwicklung von Methoden zum Nachweis eines vollständigen Abbaus, weiterführende Untersuchungen zu organischen Düngern als Eintragspfad in Böden sowie auch die Information von Praktiker:innen und relevanten Stakeholdern bezüglich Vermeidungsmöglichkeiten und Alternativen zu Kunststoffbetriebsmitteln (siehe auch 7.1).

Siedlungswasserwirtschaft

Die Siedlungswasserwirtschaft sieht sich der Herausforderung Mikroplastik gewachsen, insbesondere wenn Möglichkeiten zur Steigerung der Abscheidungseffizienz umgesetzt werden. Wesentlich ist auch, dass bisher unbehandelte Einleitungen in Gewässer im Belastungsfall behandelt werden sollten. Daher besteht insbesondere für Niederschlagswässer, Mischwasserüberläufe sowie für Straßen- und Oberflächenabläufe Bedarf an grundlegenden Datenerhebungen und Maßnahmenevaluierungen. Das Projekt *FiberCoat* ist ein gutes Beispiel für vorbeugende Maßnahmen zur Reduktion industrieller Einträge in die

Siedlungswasserwirtschaft im Sinne der kommunalen Abwasserrichtlinie der EU (siehe auch 6.8). Solche Initiativen sollten ausgebaut werden.

Gewässerschutz

Die Vermeidung unbehandelter Einleitungen würde auch Einträge in Gewässer reduzieren, welche laut verschiedenen österreichischen Untersuchungen doch teils erheblich belastet sind. Die Erkenntnisse zu Eintragspfaden in Kärntner Fließgewässer (u. a. Klärschlammkompostdüngung) legen nahe, dass die künftige Beschränkung der Klärschlammausbringung auf Böden (siehe 6.8) Einträge in Gewässer reduzieren wird und eine Sicherstellung hochqualitativer Komposte auch im Sinne des Gewässerschutzes relevant ist. Weitere Untersuchungen zur Identifizierung möglicher betrieblicher Emittenten (laut der Kärntner Studie z. B. vermutlich Baurestmassenverwertung, Kunststoffrecycling) sind zudem nötig, um konkrete Vermeidungsmaßnahmen setzen zu können.

Trinkwasser

Im Bereich Trinkwasser bzw. Ressourcen zu dessen Gewinnung stellen die Projekte *AlPlast* und *MikroDrink* einen wichtigen Beitrag dar. Die Erforschung von Mikroplastik im alpinen Wasserkreislauf liefert auch wichtige Erkenntnisse für den Trinkwasser- und Quellschutz, während aus *MikroDrink* wichtiges Feedback zu Methoden für die Überwachung von Mikroplastik im Sinne der EU-Trinkwasserrichtlinie (siehe 6.7) abgeleitet wurde. Um Eintragspfade und Quellen für Mikroplastik in Trinkwasser identifizieren und reduzieren zu können, wären systematische Untersuchungen entlang des Versorgungspfades von der (Rohwasser-)Quelle bis zum Wasserhahn mittels abgesicherter Methoden nötig.

diffuse Quellen

Eine Herausforderung bleiben diffuse Quellen. Der Nachweis des konstanten atmosphärischen Mikroplastikeintrags am Hohen Sonnblick verdeutlicht, dass auch Strategien zur Reduktion diffuser Emissionen angestrebt werden sollten. Diffuse Einträge können beispielsweise durch Littering und Zerfall (z. B. mechanische Zerkleinerung im Straßenverkehr), umweltoffene Bearbeitung von Kunststoffen (z. B. auf Baustellen oder im Recycling), Lackabplatzungen, Gebrauch bzw. Zurücklassen von (überalterten, versprödeten) Kunststoffgegenständen im Freien (z. B. im Garten oder in Gewässern im Zusammenhang mit Fischerei oder Schifffahrt), Einsatz von Materialien aus Reifengranulat (z. B. auf Spielplätzen, Sportstätten, als Outdoorbodenbeläge) entstehen. Untersuchungen zur Identifikation der relevantesten diffusen Emissionen wären nötig.

Datenintegration für Gesamtbild

Die diversen Untersuchungen zu Mikroplastik in Produkten und Umweltkompartimenten bilden wichtige Bausteine zur Etablierung verlässlicher Datengrundlagen. Die Integration verfügbarer Messdaten und laufende Einpflegung neuer Daten zu einem österreichweiten Gesamtbild wäre wertvoll – als Basis für eine erste Bewertung der Belastungssituation (je Umweltkompartiment oder Produktgruppe) in Österreich, für künftige

Risikobewertungen sowie für die Einordnung und zielgruppengerechte Kommunikation von Messergebnissen. Der Anspruch an künftige Einpflegung von Daten würde auch die nationale Methodenharmonisierungen fördern. Chancen werden auch in einer verstärkten Digitalisierung gesehen.

Umsetzung von Erkenntnissen

Ein intensiver interdisziplinärer Informationsaustausch auf nationaler Ebene hat die Vernetzung von Forschung, Politik und anderen relevanten Stakeholdern gefördert. Um Mikroplastikemissionen zu reduzieren, ist es wichtig, auch weiterhin die zeitnahe Umsetzung abgesicherter Erkenntnisse in entsprechenden Leitlinien, Normen, Zertifizierungen, Regulatorien, Vorgaben zum Stand der Technik o. Ä. zu verfolgen.

5.6 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022–2025 im AF 1

Tabelle 1: Übersicht zum Umsetzungsstand der Maßnahmen (2022–2025) im Aktionsfeld 1: Stärkung der Datenlage, Forschung, Innovation.

Maßnahme 2022–2025	Indikator(en)		Umsetzungsstand
Evaluierung Forschungsbedarf zu **Gletschervlies**/Geotextilien	Pilotprojekt Ergebnisse liegen vor		umgesetzt
	Forschungsbedarf identifiziert		umgesetzt
Harmonisierung von Untersuchungsmethoden und **Verfeinerung der Untersuchungsergebnisse** zu ausgewählten prioritären Produktgruppen/Sektoren in **Synergie mit Arbeiten auf europäischer Ebene** und aktiver Einbringung österreichischer Expertise auf EU-Ebene	Projekte abgeschlossen und Ergebnisse auf EU-Ebene eingespeist	Projekt-Beispiele: *Investitionsprogramm*, *MikAlp*, *MicroDrink*, *AlPlast*, *GeBeMa*, *PLASBo*, *microplastic@food* bzw. *MICROPLEXFOOD*, *Vorprojekt Reifenabrieb, TIRES, RUBIN, Green Tire …* (bzw. Aktivitäten 1–23, siehe Anhang I)	umgesetzt
Weiterführung **toxikologischer bzw. Gesundheitsforschung** (Fokus: internationale Kooperationen); Stärkung AT als Forschungsstandort	Anzahl der eingemeldeten Projekte (fünf in AT) und Publikationen (17); zudem Beteiligungen an drei EU-Projekten		umgesetzt
	Forschungsbedarf identifiziert		umgesetzt
Identifizierung zukünftiger stofflicher und mikrobiologischer Herausforderungen in der kommunalen **Siedlungswasserwirtschaft**	zukünftige Herausforderungen auf Basis des Projekts SIWAWI identifiziert		umgesetzt
Forschung an **biobasierten, ökologisch unbedenklichen Kunststoffen**	Ausschreibungen wurden veröffentlicht (beispielsweise durch die FFG – z. B. Projekte *ECOSeal, TreeGuard, Recolap, HoBBitS, PiColor, CucurbitaCARE*)		umgesetzt
Nationaler interdisziplinärer **Informationsaustausch** über Mikroplastik zur Verlinkung Wissenschaft und Regulatorik	Veranstaltung(en) wurde(n) abgehalten		umgesetzt

6 AKTIONSFELD 2: EFFEKTIVE UMSETZUNG UND WEITERENTWICKLUNG DER REGULIERUNG

Da das Thema Mikroplastik sehr breit gefächert ist, weisen Regelungen in den verschiedensten Bereichen entlang des gesamten Kunststofflebenszyklus einen Bezug zu Mikroplastik auf. Dazu gehören die Bereiche Chemikalien, Rohstoffe (Kunststoffgranulat), Produkte, Lebensmittel, Abfälle, Abwasser, Industrieemissionen sowie die Qualität der Umwelt. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um EU-Recht, das Österreich mitgestaltet. Ziel des Aktionsplans war es, bereits existierende Vorschriften mit Bezug zu Mikroplastik effektiv umzusetzen und dort, wo Handlungsbedarf identifiziert wurde, einen Beitrag zur gezielten Weiterentwicklung der Regulierung zu leisten.

6.1 Bewusst hergestelltes und in Produkten beigesetztes Mikroplastik

Beschränkung unter REACH

Österreich hat sich seit Jahren für eine Beschränkung von bewusst in Produkten beigesetztem Mikroplastik eingesetzt, bevorzugt auf europäischer Ebene. Nach langen Vorarbeiten wurde im September 2023 im Rahmen einer Anpassung der Chemikalien-Verordnung REACH eine Mikroplastikbeschränkung verabschiedet (VO 2023/2055/EU). Sie umfasst alle Gemische, denen Mikroplastik absichtlich zugesetzt wurde, wie z. B. Kosmetika, Reinigungsmittel, Granulatmaterial für Kunstrasen, verkapselte Duftstoffe, wobei Ausnahmen bestehen, z. B. für Dünger oder Arzneimittel. Auch lösliche oder abbaubare Polymere sind laut Definition nicht mitumfasst. Die Verordnung gilt seit Oktober 2023, wobei es für bestimmte Produktgruppen Übergangsfristen gibt.

Leitlinien zur Auslegung

Seit dem Jahr 2024 arbeitet Österreich an der Ausarbeitung von Leitlinien zur europaweit einheitlichen Auslegung der REACH-Beschränkung mit, wobei unter anderem die Frage geklärt wurde, inwieweit Glitzerpartikel vom Geltungsbereich umfasst sind. In Folge ist die Einhaltung der Beschränkungen durch die Behörden zu überprüfen, wobei eine produktgruppenspezifische Überprüfung erst nach Ablauf der jeweiligen Übergangsfrist sinnvoll ist.

6.2 Chemische Zusatzstoffe, Polymere und Ökodesign

Der *Aktionsplan Mikroplastik* fokussierte auf Maßnahmen am Beginn des Kunststofflebenszyklus, beginnend bei der Produktion und dem chemischen Produktdesign. Damit kann erreicht werden, dass Mikroplastik inklusive problematischer chemischer Zusätze erst gar nicht in die Umwelt gelangt.

Schlüsselinstrument EU-Chemikalienrecht

Ein Schlüsselinstrument stellt das EU-Chemikalienrecht dar. Die Einstufungen von chemischen Zusatzstoffen und von Monomeren gemäß CLP-Verordnung (VO 1272/2008/EG) stellen deren Gefährlichkeit für die menschliche Gesundheit und die Umwelt fest und bilden eine wichtige Basis für Folgemaßnahmen. Besonders besorgniserregende Stoffe, die unter Umständen unter das Zulassungsverfahren der REACH-Verordnung (VO 1907/2006/EU) fallen, sollen langfristig durch sicherere Alternativen substituiert und bis dahin nur unter kontrollierten Bedingungen verwendet werden. Beschränkungen unter REACH reduzieren das Risiko gefährlicher Stoffe.

Identifikation und Risikomanagement bedenklicher Stoffe

Im Rahmen der Umsetzung des Aktionsplans führte das Umweltbundesamt im Auftrag des BMLUK zahlreiche Aktivitäten zur Identifikation und zum Risikomanagement von problematischen Additiven in Kunststoffen im Rahmen der EU-Chemikalienregulierung (REACH und CLP) durch. Für den toxischen Reifenzusatzstoff 6PPD hat Österreich 2022 auf EU-Ebene ein Einstufungs-Dossier erstellt und somit eine Grundlage für die Beschränkung gelegt (siehe 6.3). Einige weitere Vertreter aus der Gruppe der para-Diphenylendiamine (PPDs) sind dem 6PPD chemisch sehr ähnlich, zeigen ähnliche Toxizität und haben gleiche oder ähnliche Verwendungen (Antioxidationsmittel bzw. Stabilisator in Polymeren sowie in Treibstoffen, Klebe- und Dichtmitteln). So wurde der sehr ähnliche Stoff 7PPD von Österreich im Rahmen der Stoffbewertung evaluiert. Für 6PPD sowie für TBMD (ebenfalls ein Antioxidans) wurden im Jahr 2022 Einstufungsvorschläge ausgearbeitet und eingereicht. Sie sind inzwischen bereits in die CLP-Verordnung aufgenommen. Bei 6PPD laufen zusätzlich noch Diskussionen zur Einstufung aufgrund aquatisch chronischer Toxizität. 2024 wurde ein Einstufungsvorschlag für DMAPA (Katalysator und Vernetzer) eingereicht. Die Diskussion im Risikobewertungskomitee der Europäischen Chemikalienagentur erfolgt 2026. Für Dioctylzinnoxid (DOTO, Katalysator und Stabilisator) wurde in den Jahren 2024 bis 2025 ein Einstufungsdossier ausgearbeitet. Die parallel durchgeführte Stoffbewertung wird 2026 abgeschlossen. 2023 wurde der UV-Photoinitiator PI 379 (z. B. Irgacure® 379) sowie das Monomer DCDPS zur Identifizierung als besonders besorgniserregender Stoff eingereicht. Beide

befinden sich mittlerweile auf der REACH-Kandidatenliste für besonders besorgniserregende Stoffe. Stoffbewertungen laufen für TOTM (phthalatfreier Spezialweichmacher), TBMD sowie TBBC (z. B. Santonox®, ein Antioxidans bzw. Stabilisator). In Summe wurden bisher 36 Kunststoffzusatzstoffe beziehungsweise Monomere von Österreich zu deren Regulierung in REACH und CLP eingebracht.

Handlungsbedarf bezüglich Polymere

Bei den im Gegensatz zu den Monomeren komplexeren Kunststoffpolymeren bestehen nach wie vor Wissenslücken in Bezug auf ihre genaue Zusammensetzung und Eigenschaften. Um auf den diesbezüglichen Handlungsbedarf im Rahmen der Revision der Chemikaliengesetzgebung hinzuweisen, übermittelten Österreich, Finnland, Norwegen, Schweden, Spanien, die Niederlande und Dänemark im Jahr 2022 ein Schreiben an die Europäische Kommission.

EU-Ökodesignverordnung

Die 2024 in Kraft getretene EU-Ökodesignverordnung (VO 2024/1781/EU) ist eine Rahmenrichtlinie, die die EU-Kommission ermächtigt, delegierte Rechtsakte produktgruppenspezifisch zu erlassen. Mit diesen können Verbote, Beschränkungen oder Deklarationspflichten für sogenannte besorgniserregende Stoffe, die basierend auf dem Chemikalienrecht definiert sind, festgelegt werden, etwa wenn diese das Recycling behindern oder die Umwelt schädigen.

6.3 Reifen

Reifenabrieb stellt eine der größten Mikroplastikquellen dar. Die Maßnahmen im Aktionsplan setzten an mehreren Ebenen gleichzeitig an, insbesondere auch bei Initiativen zur Verbesserung des chemischen Reifendesigns, Messmethoden sowie Bewusstseinsbildung.

Mitarbeit an Beschränkungsvorschlag für PPDs

Mit dem Reifenabrieb gelangen nebst Mikroplastik auch bedenkliche Chemikalien in die Umwelt, etwa zugesetzte Antioxidationsmittel der para-Diphenylendiamin-Gruppe (PPDs) (siehe auch 5.5.1). Das Vorkommen von 6PPD und 6PPD-Chinon wurde in zahlreichen Regionen in straßennahen Bodenproben, in der Luft, im Staub, im Abflusswasser, in Sedimenten und im Schnee nachgewiesen. Aus diesem Grund wurde von Österreich im Jahr 2022 im Rahmen der CLP-Verordnung ein Einstufungsvorschlag für 6PPD erstellt (siehe 6.2). Die niederländische Behörde erarbeitet aktuell – basierend auf der hohen aquatischen Toxizität des bereits weit verbreiteten Vorkommens in der Umwelt und dem daraus resultierenden Risiko – an einer Beschränkung für 6PPD und verwandte ähnlich toxische Stoffe unter der REACH-Verordnung. Aufgrund der von Österreich bereits geleisteten Vorarbeit und vorhandenen

Expertise (siehe 6.2) fungiert Österreich als Juniorpartner der Niederlande und arbeitet an der Ausarbeitung und Einreichung der Beschränkung mit. Das Dossier wird 2026–2027 ausgearbeitet und voraussichtlich 2027 eingereicht werden.

Euro 7 Abriebgrenzwerte und Prüfmethode

Bereits 2021 hielt die EU-Verordnung über die Kennzeichnung von Reifen in einem Erwägungsgrund fest, dass der Reifenabrieb eine wichtige Quelle von umwelt- und gesundheitsschädigendem Mikroplastik ist und verringert werden sollte. Da es aber zu diesem Zeitpunkt noch keine geeignete Prüfmethode für den Reifenabrieb gab, wurde die Europäische Kommission aufgefordert, die Entwicklung einer solchen Prüfmethode in Auftrag zu geben. Um die Emission von Reifenabrieb zu reduzieren, hat die EU im Rahmen der im Jahr 2024 in Kraft getretenen Euro-7-Verordnung (VO 2024/1257/EU) die schrittweise Einführung von Grenzwerten für Reifenabrieb verschiedener Reifenklassen für neu am Markt zugelassene Fahrzeuge festgelegt. Sie sollen ab Juli 2028 für Reifentypen der Klasse C1 (PKW und Kleintransporter) sowie ab April 2030 für neue Reifentypen der Klasse C2 und ab April 2032 für neue Reifentypen der Klasse C3 (schwere Nutzfahrzeuge) gelten. Die erforderlichen Prüfmethoden werden vom Weltforum der Vereinten Nationen für die Harmonisierung der Regelungen für Kraftfahrzeuge (UN WP.29) entwickelt. Ein Vorschlag für C1-Reifen wurde Mitte 2026 vorgelegt (UNECE/TRANS/WP.29/GRBP/2025/27). Die Methoden basieren auf dem Gewichtsverlust der Reifen unter realen Bedingungen.

Forschungsförderung

Österreich fördert 2025–2027 die Forschung an Methoden für Nichtabgaspartikelemissionen, vor allem Reifen- und Bremsabrieb, im Zusammenhang mit den Vorgaben der Euro-7-Verordnung. Zu den bereits im AF 1 angeführten Projekten (siehe 5.2.5) ist noch das Ende 2025 gestartete Projekt *TiBrakeE* (TU Wien) zu nennen.

Ökodesign

Im Rahmen der EU-Ökodesignverordnung arbeitet die EU an einer Vorstudie zu Reifen bzw. besorgniserregenden Stoffen in Reifen (VITO, 2018-2026).

6.4 Ökodesign von Textilien

Mit Stand Juli 2026 gibt es noch keine spezifischen Maßnahmen für Mikroplastik im Rahmen von delegierten Rechtsakten zur EU-Ökodesignverordnung.

Ökodesign Anforderungen ab 2027

Das *EU-JRC (Joint Research Centre)* erarbeitet in einer Vorstudie wissenschaftliche und technische Grundlagen für die Festlegung von

Ökodesign-Anforderungen für Bekleidungstextilien (JRC, 2011-2026). Für die Produktgruppe Textilien werden voraussichtlich Anfang 2027 spezifische Informations- und Leistungsanforderungen in Kraft treten. Diese könnten unter anderem spezifische Anforderungen zur Mikroplastikfreisetzung beim Waschen oder Quoten für Rezyklatfasern beinhalten.

Stellungnahme Österreichs

Österreich hat in seiner Stellungnahme zu den Ökodesign-Anforderungen an Textilien auf die Problematik der Verzögerung bei Mikroplastik hingewiesen und auch Kommentare betreffend die Anforderungen an Textilien abgegeben. Betreffend Ökodesign von Haushaltswaschmaschinen hat die EU-Kommission kein Konsultationsverfahren gestartet, eine Stellungnahme Österreichs wurde aus diesem Grund nicht abgegeben.

6.5 Einwegkunststoffprodukte, Einwegpfand und Mehrweg

Unsachgemäß entsorgter Plastikabfall, wie achtlos weggeworfene Einwegverpackungen oder Zigarettenstummel, können in der Umwelt zu Mikroplastik zerfallen. In der Hierarchie der Abfallwirtschaft steht die Abfallvermeidung an oberster Stelle.

Einwegkunststoffprodukte

Ziel der EU-Einwegkunststoffrichtlinie (RL 2019/904/EU) ist es, die Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt zu mindern. Im Rahmen der aktuell laufenden Evaluierung der Richtlinie hat Österreich die Prüfung der Erweiterung der Liste an Einwegkunststoffprodukten, deren Inverkehrbringen verboten ist, angeregt, insbesondere im Hinblick auf Einweg-E-Zigaretten und Kunststoffkonfetti.

Abfallvermeidung

Österreich setzte Vermeidungsmaßnahmen um und meldete diese an die Europäische Kommission, inklusive diverser Fördermaßnahmen betreffend Abfallvermeidungsprojekte etwa im Bereich Mehrwegsysteme.

Verpackungen

Die neue EU-Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung (VO 2025/40/EU) regelt unter anderem die Kompostierbarkeit bestimmter Verpackungsarten (z. B. für Bioabfälle), wodurch die Freisetzung von Mikroplastik vermieden werden soll.

Einwegpfand und Mehrweg

Seit Anfang 2025 ist in Österreich 25 Cent Pfand auf Plastikflaschen und Dosen (BGBl. II Nr. 283/2023, BGBl. I Nr. 102/2002) zu entrichten. Ziel ist es, deutlich mehr Verpackungen zurückzubekommen und hochwertig zu recyceln. 2025 wurden national schon rund 80 % der bepfandeten Verpackungen gesammelt. Seit Anfang 2024 ist der Lebensmitteleinzelhandel in Österreich verpflichtet, Getränke auch in umweltfreundlichen

Mehrwegverpackungen anzubieten (BGBl. I Nr. 102/2002). Konsument:innen finden heute deutlich mehr Mehrwegangebote im Regal.

6.6 Verluste von Kunststoffgranulaten

Freisetzungen entlang Lieferkette

Freisetzungen von Kunststoffgranulat stellen eine der größten Quellen von Mikroplastik in der Umwelt dar. Verluste können in allen Stadien des Lebenszyklus beziehungsweise in der gesamten Lieferkette auftreten, von der Produktion über Vertrieb, Beförderung, Verpackung, Lagerung und Verwendung bis hin zur Reinigung von Behältern und Tanks.

EU-Verordnung seit 2025

Freiwillige Maßnahmen zur Eindämmung von Kunststoffverlusten wurden von ambitionierten Betrieben bereits seit längerem umgesetzt (siehe 8.2), waren jedoch nicht für alle Marktteilnehmer rechtlich bindend. Im Jahr 2025 trat nach vorangegangenen Verhandlungen die EU-Verordnung über die Vermeidung der Freisetzung von Kunststoffgranulat in Kraft, die ab 2027 anzuwenden ist (VO 2025/2365/EU). Sie enthält Verpflichtungen für die Handhabung von Kunststoffgranulat entlang der gesamten Lieferkette. Dadurch sollen unbeabsichtigte Freisetzungen und Verluste von Granulat vermieden werden. Österreich gestaltete die Verordnung aktiv mit und setzte sich für wirksame und gleichzeitig auch unbürokratisch umsetzbare Regelungen ein.

6.7 Oberflächengewässer, Grund- und Trinkwasser

Überwachung in Trinkwasser

Im Rahmen der revidierten EU-Trinkwasserrichtlinie (RL 2020/2184/EU) wurde eine sogenannte Beobachtungsliste für die Überwachung von neu auftretenden Schadstoffen geschaffen, jedoch fehlten zur damaligen Zeit einheitliche Methoden für Mikroplastik. Im März 2024 legte die Europäische Kommission in einem delegierten Rechtsakt eine harmonisierte Messmethodik für Mikroplastik im Trinkwasser fest, um die Belastung EU-weit nachvollziehbar überwachen zu können (Delegierter Beschluss 2024/1441/EU). Die Kommission strebt an, bis 2029 eine umfassende Risikobewertung für Mikroplastik in Trinkwasser durchführen zu können. Im Rahmen des Interreg-Projektes *MicroDrink* (siehe 5.2.2) arbeiteten seit Anfang 2024 Österreich und acht Partnerländer im Donauraum an harmonisierten Methoden für Mikroplastik in Grund- und Trinkwasserressourcen.

Beobachtungsliste Oberflächen- und Grundwasser

Mit dem im April 2026 veröffentlichten EU-Wasser-Paket (RL 2026/805/EU) wurden die Vorschriften zum Schutz von Oberflächen- und Grundwasser aktualisiert und damit die Wasserrahmenrichtlinie, die Grundwasserrichtlinie und die Richtlinie über Umweltqualitätsnormen angepasst. Demnach wird die Kommission auf Grundlage wissenschaftlicher Berichte der Europäischen Chemikalienagentur unter anderem auch Mikroplastik in eine Beobachtungsliste (*watch list*) aufnehmen, sofern zuverlässige Probenahme- und Analysemethoden zur Verfügung stehen, die keine übermäßigen Kosten verursachen. Probenahme- und Analysemethoden sollen bis Ende 2027 von der Kommission vorgelegt werden.

6.8 Abwasser, Klärschlamm und Boden

Kommunale Abwasserrichtline

Die Anfang 2025 in Kraft getretene und bis Mitte 2027 umzusetzende Revision der EU-Richtlinie für kommunales Abwasser (RL 2024/3019/EU) verweist unter anderem auch auf Mikroschadstoffe inklusive Mikroplastik. Eine repräsentative Auswahl an Mikroschadstoffen soll an Mischwasser-überläufen und Einleitungen von Siedlungsabflüssen aus Trennkanalisationen überwacht werden. In Siedlungsgebieten ab 10.000 EW und mehr ist das Vorhandensein von Mikroplastik an Zu- und Abläufen von kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen zu überwachen. Bei der Wiederverwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft sollte auch dieser auf Mikroplastik überwacht werden. Bis Juli 2027 wird die Europäische Kommission eine Methode für die Erfassung von Mikroplastik im kommunalen Abwasser und im Klärschlamm festlegen.

Im Rahmen des Aktionsplans Mikroplastik wird an einer umfassenden und praxistauglichen Methode zur Bestimmung von Mikroplastik in Kläranlagenabwässern gearbeitet (siehe 5.2.2).

Klärschlamm-verbrennung

Nicht zuletzt aufgrund der hohen Konzentrationen an Mikroplastik im Klärschlamm (siehe 5.5.3) wurde mit der nationalen Abfallverbrennungsverordnung 2024 (BGBl. II Nr. 118/2024, 2024) das direkte Aufbringen von Klärschlamm auf den landwirtschaftlichen Boden eingeschränkt. Spätestens ab 1. Jänner 2033 muss kommunaler Klärschlamm aus Abwasserreinigungsanlagen mit einem Bemessungswert ab 20.000 EW verbrannt und eine Phosphorrückgewinnung durchgeführt werden.

Bodenmonitoring-Richtlinie

In der im Jahr 2025 angenommenen EU-Bodenmonitoring-Richtlinie (RL 2025/2360/EU) sind Mikro- und Nanoplastik in einem Erwägungsgrund erwähnt. Es wird betont, dass Mikro- und Nanoplastik ein Risiko für die

Bodengesundheit und auch für wesentliche Tätigkeiten wie die landwirtschaftliche Produktion darstellen können. Ihr Vorkommen in Böden kann Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit haben und dadurch die Gesundheit und die gesunde Entwicklung der Kulturen gefährden. Daher sei es von wesentlicher Bedeutung, dass die Richtlinie die Einbeziehung von Mikro- und Nanoplastik in die Überwachung von Bodenkontaminanten gestattet. Bis Ende 2028 ist die Richtlinie von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umzusetzen, Ende 2031 ist erstmals ein Umsetzungsbericht an die Kommission zu übermitteln.

Im Rahmen des Aktionsplans Mikroplastik wurde und wird an vergleichbaren Mess- und Bewertungsmethoden für Mikroplastik in Böden gearbeitet (siehe 5.2.3).

6.9 Industrieanlagen

beste verfügbare Techniken

Die Arbeiten zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) zur Vermeidung der Freisetzung von Mikroplastik aus dem Betrieb von Industrieanlagen sind ein laufender Prozess. Die Aktivitäten konzentrierten sich auf abwasserseitige Regelungen.

Beispiel Textilindustrie

Beispielsweise führen die BVT-Schlussfolgerungen für die Textilindustrie (Durchführungsbeschluss 2022/2508/EU) Mikroplastik als Bestandteil des von großen Industriebetrieben der Textilbranche zu erstellenden Input-Output-Inventars an. Das BVT-Merkblatt für die Textilindustrie aus 2023 (Roth et al., 2023) identifiziert Mikroplastik als relevant und beschreibt Studien (auch aus Österreich) zu Mikroplastikuntersuchungen in Abwasser und Oberflächengewässern. Zur Abschätzung der Relevanz von Mikroplastikemissionen aus der Herstellung von Textilien lagen bei der Erstellung des BVT-Merkblattes zu wenig Informationen vor. Eine genaue Abschätzung der Mikroplastikfrachten aus der Textilherstellung ist daher aktuell nicht möglich. Es wird auf den Parameter abfiltrierbare Stoffe verwiesen.

6.10 Abfallverbringung

Transport streng geregelt

Die novellierte EU-Abfallverbringungsverordnung (VO 2024/1157/EU) regelt den Transport von Plastikmüll streng, um illegale Exporte zu unterbinden, Recycling innerhalb Europas zu fördern und Umweltbelastungen in Drittstaaten zu verhindern. Sie gilt ab Mai 2026 und

enthält insbesondere auch Verschärfungen betreffend die Ausfuhr von Kunststoffabfällen aus der EU und fixe Grenzwerte für Verunreinigungen in Kunststoffabfällen.

Export teilweise untersagt

Der Export von nicht gefährlichen Kunststoffabfällen in Staaten, die nicht der OECD angehören, ist ab November 2026 untersagt. Ab 2029 können diese Länder Ausnahmen beantragen, wenn sie nachweisen können, dass der Abfall dort umweltgerecht recycelt wird. Auch Exporte von Plastikmüll in OECD-Staaten werden schärfer kontrolliert. Sie unterliegen nun generell dem strengen Verfahren der vorherigen schriftlichen Notifizierung und Zustimmung. Ab 21. Mai 2027 müssen sämtliche Anlagen außerhalb der EU, in die Abfälle verbracht werden, einem Audit unterzogen werden, in dessen Rahmen der umweltverträgliche Einsatz der Abfälle, auch von Kunststoffabfällen, geprüft wird.

regelmäßige Kontrolle

Österreich führt nach Maßgabe der vorhandenen Kapazitäten regelmäßig Kontrollen bei Betrieben, die Kunststoffabfälle grenzüberschreitend verbringen, sowie Transportkontrollen durch. Anzeigen bei Nichteinhaltung der Vorgaben werden erstattet.

6.11 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022–2025 im AF 2

Tabelle 2: Übersicht zum Umsetzungsstand der Maßnahmen (2022–2025) im Aktionsfeld 2: Effektive Umsetzung und Weiterentwicklung der Regulierung.

Maßnahme 2022–2025	Indikator(en)	Umsetzungsstand	Kommentar
Verbrennung kommunaler **Klärschlämme** (ab 20.000 EW60) und Phosphorrückgewinnung	Verordnung liegt vor	umgesetzt	Österreichische Abfallverbrennungsverordnung (2024) in Kraft
AT-Einsatz für **Beschränkung von Mikroplastik in Produkten** via REACH	Stellungnahme zum Beschränkungsvorschlag wurde abgegeben	umgesetzt	Anpassung der REACH-Verordnung (2023) in Kraft
AT-Einsatz für Verbesserung der Datenlage zu **Kunststoffpolymeren** und Einbezug von flüssigen Polymeren i. R. der **REACH Revision**	Stellungnahme wurde abgegeben, Schreiben an die Europäische Kommission auf Minister:innenebene übermittelt	umgesetzt	Schreiben von Österreich, Finnland, Norwegen, Schweden, Spanien, den Niederlanden und Dänemark zu Datenanforderung bei Polymeren (2022)
Unterstützung einer **Kennzeichnungspflicht für Reifen** auf EU-Ebene (bzgl. Lebensdauer und unbeabsichtigter Mikroplastik-Freisetzung)	fachliche Stellungnahme abgegeben	in Umsetzung	Grenzwerte für Reifenabrieb im Rahmen Euro-7-Verordnung (2024) stufenweise ab 2028, Vorschlag für Messmethode (C1-Reifen) liegt vor
(Schwerpunkt-)Kontrollen im Bereich der **grenzüberschreitenden Verbringung von Kunststoffabfällen**	Anzahl der durchgeführten Kontrollen, evtl. Anzahl der Anzeigen	umgesetzt bzw. laufende Umsetzung	regelmäßige Kontrollen nach Maßgabe der vorhandenen Kapazitäten, Anzeigen werden erstattet
Unterstützung von Testmethoden und Filtern zur Eindämmung der **Mikroplastik-Freisetzung beim Waschen von Textilien** i. R. der Durchführungsmaßnahmen zur Ökodesign-Richtlinie	positive Stellungnahme abgegeben	umgesetzt (für Textilien) in Umsetzung (für Waschmaschinen)	Konsultation zu Waschmaschinen wurde von Europäischer Kommission noch nicht gestartet, fachliche Position in Ausarbeitung

Maßnahme 2022–2025	Indikator(en)	Umsetzungsstand	Kommentar
AT-Einsatz für eine Erweiterung der **EU-Einwegkunststoffrichtlinie** um ggf. identifizierte problematische Produkte (Bewertung der RL durch Europäische Kommission Mitte 2027)	Problematische Produktgruppen wurden identifiziert; Stellungnahme abgegeben.	umgesetzt	Stellungnahme im Rahmen der Evaluierung der Richtlinie abgegeben, Erweiterung der Produktliste wurde angeregt
Mitarbeit an Vorbereitungen von Initiativen/Regulierungen zu Hauptquellen von **unbeabsichtigt freigesetztem Mikroplastik** auf EU-Ebene	Beitrag wurde geleistet (z. B. Abgabe einer Stellungnahme i. R. der öffentlichen Konsultationen der Europäischen Kommission zu einem Legislativvorschlag)	umgesetzt	Siehe Kunststoffgranulate, Reifenzusatzstoffe, Prüfmethoden für Reifenabrieb und Ökodesign von Textilien
Aktivitäten zu Identifikation und Risikomanagement von **problematischen Zusatzstoffen in Kunststoffen bzw. Reifen** i. R. der Umsetzung der Chemikalienregulierung (REACH/CLP)	Arbeit für ein harmonisiertes Einstufungsdossier begonnen; Kommentare abgegeben; Arbeiten für Ausarbeitung eines SVHC-Dossiers begonnen	umgesetzt bzw. laufende Umsetzung	Bisher wurden 36 Zusatzstoffe beziehungsweise Monomere von Österreich zu deren Regulierung eingebracht
Anwendung der besten verfügbaren Techniken zur Vermeidung von **Mikroplastik-Freisetzung aus Industrieanlagen** (Informationsaustausch gemäß Industrieemissions-RL, Genehmigung)	Informationen über den Messparameter (Total Suspended Solids oder Mikroplastik) ausgetauscht und in BVT-Schlussfolgerungen berücksichtigt	umgesetzt bzw. laufende Umsetzung	laufender Prozess

7 AKTIONSFELD 3: BEWUSSTSEINS-BILDUNG, KONSUMENT:INNEN UND SCHULEN

Die Reduktion von Mikroplastik in der Umwelt erfordert ein langfristiges Umdenken in der Gesellschaft. Durch verantwortungsbewussten Konsum und sachgemäße Entsorgung von Kunststoffabfällen kann jede:r einen wichtigen Beitrag leisten. Dies betrifft die Vermeidung der Freisetzung von Mikroplastik als solches sowie von Kunststoffabfällen durch unsachgemäße Entsorgung oder Littering. Die gezielte Bewusstseinsbildung der Bevölkerung, insbesondere junger Menschen, ist daher wichtig, um nachhaltige Verhaltensweisen langfristig in der Gesellschaft zu verankern. Neben den vielen Informationen, die in Österreich bereits von unterschiedlichsten Institutionen öffentlich zur Verfügung gestellt werden, sind Maßnahmen, die die Bevölkerung aktiv informieren und gezielt einbeziehen, zentrale Instrumente. Die Bereitstellung von Informationen zu *Vermeidungsmöglichkeiten im Alltag (vom Haushalt über Garten und Körperpflege bis hin zur Mobilität)* sowie zur *Freisetzung von Mikroplastik aus synthetischen Textilien* wurde daher im Aktionsplan 2022–2025 als Maßnahme definiert. Zudem wurde die konsequente *Umsetzung von Maßnahmen gegen Littering* im Sinne des Abfallvermeidungsprogramms verankert. Die Umsetzung dieser und weiterer bewusstseinsbildender Maßnahmen ist folgend beispielhaft dargestellt.

7.1 Öffentliche und zielgruppenspezifische Bewusstseinsbildung

Informationsbroschüren

Ein kompaktes Informationsangebot für die Allgemeinheit bieten etwa die Broschüren (Aktivität 52) *Tipps zur Vermeidung von Mikroplastik im Alltag* und *Schickes Outfit! Neu? Ja, aber ökologisch!,* die 2022 herausgegeben bzw. neu aufgelegt wurden. Darin wurden allgemeine Informationen rund um Mikroplastik (inklusive Reifenabrieb) und praktische Vermeidungstipps verständlich und zugänglich aufbereitet. Die Broschüren stehen gratis zum Download zur Verfügung und wurden/werden von Print- und Online-Medien beworben. *Die Umweltberatung* verteilt sie auch bei Workshops und an Infoständen.

Veranstaltungen und Forschungskommunikation

Zur Bewusstseinsbildung der Öffentlichkeit haben auch öffentliche Veranstaltungen (siehe z. B. 5.5.8) und die medienwirksame Kommunikation vieler Forschungs- und Untersuchungsergebnisse aus dem

Aktionsfeld 1 (siehe 5) beigetragen. Beispiele für eine besonders aktive Kommunikation sind das Projekt zu *ökologischen Gletscherabdeckungen* (Aktivität 24) und das *Stadt Wien Kompetenzteam für Lehre „Mikroplastik und Nanopartikel als Umweltrisiko"* (Aktivität 32). Hier wurde die Öffentlichkeit über diverse Kanäle und Formate erreicht: klassische Printmedien, öffentliche Vorträge und Workshops (z. B. Lange Nacht der Forschung), künstlerische Beiträge (z. B. Ausstellungen), Beiträge in Dokumentarfilmen, Kurzfilme, Podcasts, u.v.m. Teilweise wurden/werden Bürger:innen als *Citizen Scientists* auch aktiv in Forschungsarbeiten eingebunden (z. B. *Plastic.Alps, AlPlast, Plastic Pirates – Go Europe!, Targeting microplastic detoxification mechanisms for urban soil health*).

Stichprobenuntersuchungen

Außerdem haben Stichprobenuntersuchungen zu Mikroplastik in Lebensmitteln, Produkten oder Umweltproben wie Salz (Aktivität 49), Limonaden und Eistees (Aktivität 48), Kleidung (AK OÖ und Kaller, 2025), Badegewässer (Stadler, 2023) durch NGOs und Interessenvertretungen (foodwatch, Arbeiterkammern, Greenpeace) die Sensibilisierung für das Thema unterstützt. Die Ergebnisse wurden über diverse Medien, teilweise gemeinsam mit Tipps zur Vermeidung von Mikroplastik im Alltag, kommuniziert.

Sportstätten

Gezielte Informationsbereitstellung und Aufklärung im Bereich Sportstätten betreibt das ÖISS (Österreichisches Institut für Schul- und Sportstättenbau). Es bietet Beratung zur Vermeidung von Mikroplastik bzw. Reifengranulat in Sportbelägen an. In einer nationalen Datenbank werden systematisch alle Sportstätten und deren Belagsarten erhoben (Aktivität 53). Zudem wurden Informationen und Erfahrungen zu alternativen Kunstrasensystemen erhoben sowie Sportplätze mit solchen Systemen als Referenzen bzw. Ansprechstellen in einer laufend aktualisierten Karte erfasst (Aktivität 54). Dies dient als Hilfestellung bei Neuerrichtungen und Sanierungen von Fußball-Großspielfeldern.

Landbewirtschaftung

Zur Bewusstseinsbildung und Information im Bereich der Landbewirtschaftung gibt der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz in der Broschüre *Kunststoffe, Mikroplastik und deren Inhaltsstoffe im Boden* einen Überblick zum Wissensstand zu Kunststoffen in Böden, thematisiert mögliche Auswirkungen auf Böden und die Nahrungskette und zeigt Vermeidungsansätze auf (Aktivität 55). Zur gezielten Bewusstseinsbildung und gemeinsamen Lösungsfindung mit Praktiker:innen trugen auch die *Stakeholderdialoge zur Förderung von Materialalternativen in Land-, Forstwirtschaft und Gartenbau* (Aktivität 27) bei und vielerlei Veranstaltungen und Aktivitäten des *NETmicroplastic* (Aktivität 42) sensibilisierten Kinder und die Allgemeinheit zu Plastik in Böden: z. B. im Rahmen des Workshops *Acker, Plastik, Regenwurm* für Volksschulkinder, der

Kinderuni Tulln, der *Langen Nacht der Forschung* in Tulln oder einer öffentlichen Veranstaltung mit ORF-Gärtner Karl Ploberger auf der *Gartenbaumesse Tulln.* Weitere gezielte Workshops, Webdialoge und Tagungen zu Themen rund um (Mikro-)Plastik in der Landbewirtschaftung vernetzten Stakeholder aus der Praxis, Industrie, Wissenschaft und Politik und stärkten das Problem- und Lösungsbewusstsein im gemeinsamen Austausch. Betreffend abbaubare oder kunststofffreie Alternativen werden Landwirt:innen und Winzer:innen künftig auch durch eine Broschüre mit Best-Practice-Beispielen und Kontakten unterstützt. Schließlich bietet auch das *Bodenforum* als regelmäßige Fachveranstaltung zu diversen Bodenthemen sowie die im Aufbau befindliche Webseite *Soil4You* der Fachöffentlichkeit und Interessierten Informationen, Vernetzungs- und Austauschmöglichkeiten zu Mikroplastik in Böden (Aktivität 56).

7.2 Bewusstseinsbildung bei Jugendlichen und in Schulen

Das Thema Mikroplastik gewinnt auch zunehmend in Schulen und universitärer Lehre an Bedeutung. Diverse Institutionen stellen in Österreich Informationen über Mikroplastik für Schulen zur Verfügung oder führen Projekte mit Schüler:innen und Student:innen durch.

interaktive Wissensvermittlung

An der Universität Graz wurde eine einfache Methode zum Nachweis von Mikroplastik in Umweltproben entwickelt, die Schüler:innen anwenden können (Aktivität 57). Die Methode wurde publiziert und kann von Lehrer:innen im Unterricht verwendet werden (Majcen, Tassoti und Spitzer, 2023). In einem Workshop konnten Schulklassen Analysen durchführen und erhielten allgemeine Informationen zu Mikroplastik. Eine begleitende Fragebogenerhebung zeigte sehr begrenztes Wissen der Schüler:innen vor dem Workshop auf, durch den Workshop konnte das Bewusstsein für das Thema erhöht werden und auch Angaben zum künftigen Handeln veränderten sich signifikant (z. B. Annehmen von Plastiksackerln, Kauf von Mehrwegverpackungen). Auch im Projekt *mitrace* (2020–2023) (Aktivität 70) wurden Kinder und Jugendliche in Tirol für Mikroplastik im Alpenraum sensibilisiert – durch Experimente, Begegnung mit der Forschung und Unternehmen. Das Technologiezentrum Güssing (Burgenland) hat jährlich Schüler:innen zu Informationsveranstaltungen betreffend Mikroplastik, Recycling und Kreislaufwirtschaft eingeladen (Aktivität 58). Aufgrund der hohen Beliebtheit wird ab 2026 in ein mobiles Labor (Science Village Lab) mit laufenden Informationsveranstaltungen eingerichtet. Im *House of Mist*

bei der Mülldeponie Rautenweg der Stadt Wien (Aktivität 59) werden Schul- und Privatgruppen in Escape Rooms verschiedene umweltrelevante Themen nähergebracht, darunter seit 2019 die Vermüllung der Ozeane im Raum *Plastic Ocean*. An der Medizinischen Universität Wien wird Mikro- und Nanoplastik mittlerweile zur Sensibilisierung von Studierenden in diversen Lehrveranstaltungen behandelt (Aktivität 60).

Einbindung in Forschungsarbeiten

Die Einbindung von Schüler:innen in Forschungsarbeiten durch die Betreuung vorwissenschaftlicher Arbeiten (z. B. Aktivität 9) motiviert frühzeitig zum Experimentieren und Ausarbeiten eigener Ideen. Schüler:innen wirken als Multiplikatoren ihres gewonnenen Wissens in ihrem Umfeld und schaffen so langfristiges Bewusstsein in der Öffentlichkeit. Beispielhaft hervorzuheben ist auch das Citizen-Science-Projekt *Plastic Pirates – Go Europe!* (Aktivität 61). Schulklassen und Jugendgruppen (10-16 Jahre) sammelten Plastikproben an Bächen und Flüssen und dokumentierten ihre Ergebnisse unter wissenschaftlicher Begleitung der BOKU. Die einheitlich erhobenen Daten wurden in eine europaweite Datenbank eingetragen und durch Wissenschafter:innen ausgewertet. So wurden auch der Status und Veränderungen der Makro- und Mikroplastikverschmutzung an österreichischen Flüssen erhoben. Es wird angestrebt, die Erhebungen langfristig weiterzuführen und zu verdichten. Neben wichtigen Erkenntnissen zur Erforschung und Vermeidung der Kunststoffverschmutzung in Gewässern leistet die gezielte Einbindung von Jugendlichen einen wichtigen Beitrag zur Bewusstseinsbildung. Gestärkt wird dabei auch die wissenschaftliche Kompetenz der Jugendlichen und das Vertrauen in wissenschaftliche Prozesse und Ergebnisse.

Auch in vielen der folgenden Aktivitäten und Projekte mit Schwerpunkt Abfallvermeidung und Antilittering war die Einbindung von Schüler:innen und jungen Menschen häufig ein zentrales Element. Diese Aktivitäten tragen daher auch zu Punkt 7.2 bei.

7.3 Bewusstseinsbildung zur Abfallvermeidung und „Antilittering“

Trotz des flächendeckenden und gut funktionierenden Abfallmanagements und Entsorgungsangebots in Österreich werden Kunststoffabfälle teils achtlos in der Umwelt weggeworfen (Littering) oder verloren, wo sie mit der Zeit zur Mikroplastik zerfallen. Diesbezüglich sind Maßnahmen zur zielgruppenspezifischen Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung ein wichtiger Beitrag ergänzend zu rechtlichen Maßnahmen im Bereich Einwegplastikprodukte (siehe 6.5).

Littering-App

Das Projekt *Plastic.Alps* (Aktivität 62) etwa analysierte die Verteilung von Müll insbesondere in alpinen Regionen und leistete durch die Einbindung von Bürger:innen (Citizen Science) sowie Schüler:innen einen wichtigen Beitrag zur Bewusstseinsbildung. Mittels einer Littering-App wurden Müllsichtungen erfasst und eine KI-gestützte Bildauswertung durchgeführt. Diese Kombination kann ein geeigneter Ansatz für ein skalierbares Umweltmonitoring von (Plastik-)Abfällen über dieses Projekt hinaus sein. Die erhobenen Daten zeigten: Der Müll besteht zu 79 % aus Plastik, Metall und Zigaretten. Der Plastikanteil war in höheren Lagen deutlich erhöht. Relevante Informationen zu den Eintragsquellen konnten durch die Kategorisierung von Abfällen und Identifikation von Marken bzw. Produkten abgeleitet werden. Die Erkenntnisse können gezielte Vermeidungsstrategien (Aufklärungskampagnen, Herstellerverantwortung, Pfandsysteme) unterstützen.

saubere Alpen

Auch die seit 52 Jahren jährlich durchgeführte *Aktion saubere Alpen* (Aktivität 63) bindet insbesondere junge Menschen bzw. Studierende ein, um Plastikmüll entlang von Wanderwegen und im Umfeld von Berghütten einzusammeln. Lokal können so tausende Liter Müll gesammelt und die Entstehung von Mikroplastik reduziert werden. Die Sichtbarkeit und Gespräche können das Bewusstsein von Passant:innen fördern. Leider zeichnet sich über die Jahre aber keine starke Verbesserung der Vermüllung ab. Eine Ausweitung der Aktionen wäre nötig.

Zigarettenstummel

Auf Initiative der *Omas for Future* (Aktivität 64) werden seit April 2023 regelmäßig bewusstseinsbildende *Zigarettenstummel-* und *Müllsammelaktionen* mit Schulen durchgeführt. Darüber hinaus verteilen sie bei Infoständen auf Veranstaltungen oder auf Parkplätzen Informationskarten zu (Mikro-)Plastik aus Zigarettenfiltern sowie Taschenaschenbecher. Für eine flächendeckende Ausgabe von Taschenaschenbechern wird auch ein Spender entwickelt. Einen Fokus auf Zigarettenstummel setzen auch die *WasteWatcher* der Stadt Wien (Aktivität 65). Sie sorgen für Bewusstseinsbildung zur Vermeidung des Eintrags von Kunststoffen in die Umwelt durch Infogespräche und Amtshandlungen. Maßnahmen speziell gegen das Littering von Zigarettenstummeln umfassen Plakatkampagnen und das Aufstellen von Ascherohren. So werden pro Jahr ca. 125 Mio. Zigarettenstummel ordnungsgemäß entsorgt. In den Jahren 2022 und 2023 gab es 23.110 Amtshandlungen der *WasteWatcher* zu Zigarettenresten (1.359 Ermahnungen, 19.799 Organmandate, 1.952 Anzeigen) sowie 6.340 Infogespräche.

Müllsammelaktionen

Schließlich leisten auch die zahlreichen wiederkehrenden Müllsammelaktionen der Bundesländer und Gemeinden (Aktivität 66) in der Allgemeinbevölkerung und insbesondere bei Schüler:innen einen

wesentlichen Beitrag zur Bewusstseinsbildung gegen Littering. Außerdem werden große Mengen an (Kunststoff-)Abfällen eingesammelt und deren Zerfall zu Mikroplastik in der Umwelt verhindert. In allen Bundesländern werden jährlich Aktionen durchgeführt: In Niederösterreich, Oberösterreich, der Steiermark, Vorarlberg, Tirol und Wien landesweit zentral organisiert durch Umwelt-, Abfall-, oder Gemeindeverbände und in Kärnten, Salzburg sowie im Burgenland auf Bezirks-, Stadt- und Gemeindeebene. Die (nur für manche Bundesländer) bekannten gesammelten Gesamtmengen reichen 2025 beispielsweise von ca. 45 Tonnen (Vorarlberg) bis ca. 210 Tonnen (Steiermark) mit je 16.000 (Vorarlberg) bis über 70.000 (Steiermark) Teilnehmenden. Eine Erhebung 2025 (Beigl et al., 2025) kommt zu dem Schluss, dass jährlich bundesweit etwa 618±210 Tonnen Abfall pro Jahr durch Flurreinigungen gesammelt werden.

7.4 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022–2025 im AF 3

Tabelle 3: Übersicht zum Umsetzungsstand der Maßnahmen (2022–2025) im Aktionsfeld 3: Bewusstseinsbildung, Konsument:innen und Schulen.

Maßnahme 2022–2025	Indikator(en)	Umsetzungsstand
Erarbeitung Information für Konsument:innen zur **Vermeidung von Mikroplastik im Alltag**	Informationsmaterial liegt vor und wurde veröffentlicht	umgesetzt
Inklusion eines Kapitels zu Mikroplastik i. R. der Neuauflage einer **Textilbroschüre**	Broschüre liegt vor und wurde veröffentlicht	umgesetzt
konsequente Umsetzung der Maßnahmen, u. a. zur verstärkten Sensibilisierung und zielgruppenspezifischen **Öffentlichkeitsarbeit** zu **Abfallvermeidung und „Antilittering**“, im Abfallvermeidungsprogramm (Teil 3 BAWP 2022)	Anzahl der Flurreinigungsaktionen, Masse der eingesammelten Litteringabfälle	umgesetzt

8 AKTIONSFELD 4: FREIWILLIGE MASSNAHMEN

Die Reduktion von Mikroplastik in der Umwelt erfordert das Einbeziehen aller Stakeholder und einen breiten Mix an Maßnahmen. Freiwillige Maßnahmen der Wirtschaft, Industrie und weiterer Organisationen können relativ rasch umgesetzt werden. Sie ergänzen rechtliche Maßnahmen und können auch Wegbereiter für diese sein, wie sich am Beispiel der Maßnahmen gegen Kunststoff-Pelletverluste oder von bewusst in Kosmetika und Reinigungsmitteln eingesetztem Mikroplastik zeigt (siehe 6.1). Durch freiwillige Maßnahmen können langfristige Erfolge erzielt werden. Die Zusammenarbeit vieler Akteure und die Einbindung der ganzen Wertschöpfungskette ist für den Erfolg solcher Maßnahmen am effektivsten. Mikroplastik macht vor Grenzen nicht halt. Eine Harmonisierung von Maßnahmen auf EU- und globaler Ebene trägt sowohl zur Schaffung gleicher Rahmenbedingungen für die Industrie als auch zur effizienten Reduktion von Mikroplastik bei. Im *Aktionsplan Mikroplastik 2022–2025* wurde die Weiterführung und Evaluierung der Erfolge folgender freiwilliger Maßnahmen vorgesehen.

8.1 Das österreichische Umweltzeichen

Vorreiterschaft

Das österreichische Umweltzeichen (Aktivität 67) griff das Thema Mikroplastik frühzeitig in verschiedenen Produktrichtlinien auf (Komplettverbot von Mikroplastikzusätzen in Wasch-, Spül-, Reinigungsmitteln und Kosmetik) und war Vorreiter und Wegbereiter für die rechtliche Beschränkung des Zusatzes von Mikroplastik in Produkten durch die Chemikaliengesetzgebung der EU (siehe 6.1). Auch Kunststoffe als Mischkomponenten in Kultursubstraten, Bodenhilfsstoffen, Düngemitteln und Komposten sind gemäß Umweltzeichen nicht zulässig (UZ 32). Weitere Umweltzeichen-Richtlinien tragen indirekt – durch Kunststoffvermeidung, bessere Rezyklierbarkeit und Vermeidung von Kunststoffverpackungen – zur Reduktion von Mikroplastik bei. Beispielsweise sind Kunststoffbauteile in Möbeln (UZ 06) auf ein notwendiges Minimum zu beschränken, Verbundprodukte bei Hartschaum-Dämmstoffen zur besseren Trennbarkeit verboten und Hersteller zur Rücknahme verpflichtet (UZ 43), Einweggeschirr und -besteck in Bildungseinrichtungen verboten (UZ 302) sowie zahlreiche Einwegartikel bzw. Einzelverpackungen im Tourismus bzw. bei Green Events verboten (UZ 200, 205, 62). Seit 2022 können auch Tourismusdestinationen (UZ 305) sowie Kinos und Theater das Umweltzeichen erhalten. 2025 wurden zwei neue Richtlinien mit

Kunststoffbezug erarbeitet, für die Zertifizierung von Mehrweg-Systemen für Transport und Versand (UZ 87) und Take-away-Verpackungen (UZ 88) mit dem Ziel, weniger Abfall durch Einwegverpackungen zu erreichen. Zudem stand der Umweltzeichen-Tag am 5. Juni 2025 unter dem Motto „Schluss mit Plastikmüll – recyceln statt wegwerfen" mit über 60 Partnerschaften und Aktionen (Österreichisches Umweltzeichen, 2025).

Steigerung der Lizenznehmer

Die Bekanntheit des Umweltzeichens lag 2025 bei 56 % und damit auf einem ähnlich hohen Niveau wie in den Vorjahren. Die Anzahl der Lizenznehmer stieg von Ende 2021 (1.231) bis Ende 2025 (1.810) um 47 %. Sie setzt sich 2025 wie folgt zusammen: Tourismus, Gastronomie und Reisen (41 %), Produkte (28 %), Bildung (17 %), Kunst und Kultur (7 %), Green Meetings und Events (7 %) (Österreichisches Umweltzeichen, 2026, Dusek, Juni 2025).

8.2 Eindämmung von Kunststoffverlusten in der Industrie

vom nationalen Pakt zur EU-Verordnung

Die Eingrenzung der Freisetzung bzw. unbeabsichtigter Verluste von Kunststoffgranulat (Pellets) in der Produktion auf betrieblicher Ebene kann durch technische und Schulungsmaßnahmen erfolgen. Mit dem Start des Paktes *Zero Pellet Loss* 2015 zählte Österreich hier zu den Vorreitern in Europa. Durch ein Zehnpunkte-Maßnahmenprogramm (z. B. Filtersysteme, Schulungen, sichere Verladung) wurden Pelletverluste durch ca. 20 Unternehmen in Österreich reduziert. Österreichische Kunststoffbetriebe schlossen sich in diesem Kontext der *Operation Clean Sweep*® (OCS) an, ein aus Nordamerika kommendes freiwilliges Programm, das 2014 in Europa implementiert wurde. Ein harmonisiertes europäisches Zertifizierungssystem für OCS wurde im Februar 2023 von Plastics Europe und den European Plastics Converters (EuPC) gestartet. Im Herbst 2025 wurden Maßnahmen zur Vermeidung der Freisetzung von Kunststoffgranulaten in der EU rechtlich verpflichtend (siehe 6.6).

Beispiel Borealis

Die Firma *Borealis* (Aktivität 68) sah sich vor über zehn Jahren mit dem Problem von Kunststoffpellets in der Donau konfrontiert, die nach extremen Unwettern in den Fluss gelangt waren, und war 2014 einer der ersten Unterzeichner der OCS-Selbstverpflichtung in Europa. Seither werden die Standards eingehalten, Best Practices entwickelt, Lieferanten und Kunden unterstützt und alle Unternehmensstandorte fünfmal auditiert, um kontinuierliche Verbesserungen zu fördern. *Borealis* hat aktiv an der Entwicklung des OCS-Zertifizierungsstandards mitgearbeitet, der

nunmehr eine externe Beurteilung und Zertifizierung ermöglicht. Seit März 2025 sind alle *Borealis* Polyolefin-Standorte in Europa OCS-zertifiziert. Ein OCS-Gruppenkoordinator und OCS-Teams an jedem Standort wurden eingesetzt und zahlreiche Maßnahmen gesetzt, um das Austreten von Granulat (Mikroplastik in Form von Pellets, Flakes, Pulver, Staub) zu verhindern. Zudem hat *Borealis* im *Project Clear² Water Schwechat* das Verhalten von Plastikpartikeln am Industriestandort und den Transport ins Kanalsystem bzw. die Abscheidung erforscht, simuliert und Lösungen entwickelt. Die Anwendbarkeit aktuell verfügbarer Messmethoden für eine kontinuierliche Überwachung wurde (negativ) evaluiert und in Sandfilter zur Abscheidung von Mikroplastik investiert. Borealis beteiligt sich auch an öffentlich geförderten Projekten, wie *brigid* (Plastics Europe, 2026), *microplastic@food* und *MICROPLEXFOOD* (Aktivität 15), um die Entwicklung von harmonisierten Messmethoden zu unterstützen sowie die Untersuchung möglicher Auswirkungen auf den menschlichen Körper.

weitere erfolgreiche Zertifizierungen

Ebenso haben die Firma *Pipelife Austria* in Wiener Neudorf – als erstes Werk der *Pipelife International* – und die Firma *Sunpor* die Implementierung und Zertifizierung des OCS-Programmes im Mai 2025 erfolgreich abgeschlossen.

8.3 Ausstieg aus Kunststoffgranulat bei Kunstrasen

Klassische Kunstrasenbeläge enthalten üblicherweise Kunststoffgranulat (meist hergestellt aus Altreifen) als Füllmaterial. Diese Partikel können in die Umwelt freigesetzt werden. Alternative Systeme ohne Füllstoffe oder mit alternativen natürlichen Füllmaterialien (z. B. Kork, Sand, Holz bzw. Rinde, Mais, Olivenkerne, Nussschalen etc.) sind verfügbar.

Stopp der Förderung

Das Ziel eines flächendeckenden Ausstiegs aus Kunstrasen mit Kunststoffgranulat-Füllmaterial wurde in Österreich durch einen freiwilligen Ausstieg seitens der Fördergeber im Sportstättenbau erreicht (Aktivität 69). Alle österreichischen Landessportabteilungen sowie das zuständige Ministerium (BMWKMS) gewähren seit 2022 keine Förderungen für den Bau bzw. die Sanierung von Sportbelägen mit Gummigranulat-Füllmaterial. Diese Maßnahme wurde durch Bewusstseinsbildung und Projekte zur Erhebung von Sportbelägen und Referenz-Sportstätten (siehe 7.1) unterstützt und ergänzt.

EU-Beschränkung Mit der im Jahr 2023 angenommenen Beschränkung von Mikroplastik in Produkten in der EU Chemikalienregulierung REACH (siehe 6.1) dürfen Kunststoffgranulate auch europaweit künftig nicht mehr verkauft bzw. in Verkehr gebracht werden. Es gilt jedoch eine Übergangsfrist von acht Jahren (bis 2031).

8.4 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022 2025 im AF 4

Tabelle 4: Übersicht zum Umsetzungsstand der Maßnahmen (2022–2025) im Aktionsfeld 4: Freiwillige Maßnahmen.

Maßnahme 2022–2025	Indikator(en)	Umsetzungsstand	Kommentar
Evaluierung der freiwilligen **Maßnahmen der Kunststoffindustrie gegen Pelletverluste**	Gespräche wurden aufgenommen, Evaluierung wurde gestartet	umgesetzt	
Prüfung eines möglichen flächendeckenden freiwilligen **Ausstiegs aus Kunstrasen mit Kunststoffgranulat** bzw. freiwilliger **Rückhaltemaßnahmen auf Sport- und Spielplätzen** (vor Inkrafttreten einer Beschränkung auf EU-Ebene)	Gespräche mit betroffenen Akteuren wurden gestartet	umgesetzt	rechtliche Beschränkung
Steigerung der **Marktdurchdringung von Umweltzeichenprodukten und -dienstleistungen** sowie der Anpassung der Richtlinien an neue Entwicklungen	Anzahl der Zeichennehmer	umgesetzt	

9 AKTIONSFELD 5: ÖSTERREICHS BEITRAG ZUR GLOBALEN NACHHALTIGKEIT

Das Basler und das Stockholmer Übereinkommen sind zwei der wichtigsten internationalen Instrumente zur Kontrolle von Chemikalien und Abfällen. Sie spielen auch eine zentrale Rolle bei der Bekämpfung von Mikroplastik, indem sie persistente organische Zusatzstoffe (Additive) in Kunststoffen regulieren und den Handel mit Kunststoffabfällen kontrollieren. Ihr Geltungsbereich ist jedoch fragmentiert und umfasst nicht den gesamten Lebenszyklus von Kunststoffen. Durch die Ausarbeitung eines neuen, rechtlich verbindlichen, globalen Plastikabkommens soll die weltweit stark ansteigende Plastik- und Mikroplastikverschmutzung in den Meeren und an Land umfassend eingedämmt werden.

9.1 Stockholmer Übereinkommen und Basler Übereinkommen

Kunststoffadditive im Stockholmer Übereinkommen

Das *Stockholmer Übereinkommen* regelt persistente organische Schadstoffe. Seit 2022 wurden mehrere langlebige Kunststoffzusatzstoffe in das Übereinkommen aufgenommen und damit einer weitgehenden Beschränkung unterworfen. Dazu zählt unter anderem der Stoff UV-328, der Kunststoffe, Farben und Beschichtungen vor UV-bedingter Verwitterung schützt, aber auch schwer abbaubar und toxisch ist und sich in Lebewesen anreichert. Ein weiteres Beispiel ist Dechloran Plus, eine extrem persistente Chemikalie, die als Flammschutzhemmer in Kunststoffen, beispielsweise in Kabeln für Elektronikgeräte, eingesetzt wurde. Die EU und ihre Mitgliedstaaten werden 2026 auch das bromierte Flammschutzmittel TBPH als Kandidatenstoff zur Aufnahme in das Stockholmer Übereinkommen vorschlagen, was auch von Österreich unterstützt wurde.

Bericht zu Kunststoffinhaltsstoffen

Zusätzlich erarbeitete das *Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP)* gemeinsam mit dem *Sekretariat des Basler, Rotterdamer und Stockholmer Übereinkommens (BRS)* einen umfassenden Bericht zu Kunststoffinhaltsstoffen (UNEP und BRS, 2023). Demnach wurden mehr als 13.000 Chemikalien aus zehn Gruppen (nach chemischer Zusammensetzung, Verwendungszwecken oder Quellen) aufgrund ihrer hohen Toxizität und ihres Potenzials, aus Kunststoffen zu migrieren oder freigesetzt zu werden, als besonders besorgniserregend eingestuft. Dazu gehören bestimmte Flammschutzmittel, bestimmte UV-Stabilisatoren, Per- und

Polyfluoralkylsubstanzen (PFAS) sowie viele andere unbeabsichtigt zugesetzte Stoffe.

Kunststoffabfälle im Basler Übereinkommen

Das *Basler Übereinkommen* (BMUKN, 1989) regelt die grenzüberschreitende Verbringung gefährlicher Abfälle und anderer Abfälle und verpflichtet die Vertragsparteien, dafür Sorge zu tragen, dass solche Abfälle umweltgerecht behandelt und entsorgt werden. Im Mai 2019 wurden neue, strengere Bestimmungen über den grenzüberschreitenden Verkehr von Kunststoffabfällen angenommen. Die EU-Abfallverbringungsverordnung (siehe 6.10). baut auf den Bestimmungen des Basler Übereinkommens auf.

9.2 Globales Plastikabkommen

zwischenstaatlicher Verhandlungsausschuss

Im Rahmen der 5. Umweltversammlung der Vereinten Nationen wurde im März 2022 ein zwischenstaatlicher Verhandlungsausschuss (INC) eingerichtet, was auch von Österreich unterstützt wurde. Ziel des INC ist es, ein rechtlich verbindliches, globales Instrument gegen Plastikverschmutzung auszuarbeiten, um die weltweit steigende Plastikverschmutzung sowohl an Land als auch in der Meeresumwelt einzudämmen. Bisher fanden dazu seit November 2022 insgesamt sechs Verhandlungsrunden statt. Die Verhandlungen konnten jedoch nicht, wie ursprünglich geplant, bis 2024 abgeschlossen werden.

gesamter Plastik-Lebenszyklus

Ambitionierte Staaten, insbesondere die EU und ihre Mitgliedstaaten, setzen sich dafür ein, dass der gesamte Lebenszyklus von Plastik mit umfasst wird. Dazu gehört eine Bandbreite von Bestimmungen vom Beginn (*Upstream*) bis hin zum Ende des Lebenszyklus von Plastik (*Downstream*). Für Österreich ist es besonders wichtig, dass vermeidbare Plastikprodukte und besorgniserregende Chemikalien, die für die Produktion von Plastik verwendet werden, vom Abkommen mit umfasst sind. Wichtig sind auch Bestimmungen zur Finanzierung, zur technischen Unterstützung und zum Aufbau von Kapazitäten in Entwicklungsländern. Ergänzt wird dies durch Bestimmungen, die die künftige Umsetzung des Abkommens sicherstellen sollen, etwa durch nationale Aktionspläne.

finale Verhandlung 2027

Nach dem Rücktritt des ehemaligen INC-Vorsitzenden im Februar 2026 nahmen die Verhandlungen wieder an Fahrt auf. In mehreren informellen Sitzungen sollen 2026 Fortschritte erzielt werden – als Vorbereitung für die geplante finale Verhandlungsrunde (INC-5.4) im März 2027.

Rolle Österreichs Österreich gestaltet die Verhandlungen und die Ausarbeitung der EU-Position aktiv mit. Unter anderem leitete Österreich auf Ersuchen des Vorsitzes beim informellen Treffen von 30. Juni bis 3. Juli 2026 in Nairobi gemeinsam mit Fidschi eine von vier Unterarbeitsgruppen und fungiert in einem Arbeitsfeld als Koordinator für die EU.

9.3 Übersicht – Umsetzungsstand der Maßnahmen 2022–2025 im AF 5

Tabelle 5: Übersicht zum Umsetzungsstand der Maßnahmen (2022–2025) im Aktionsfeld 5: Österreichs Beitrag zur globalen Nachhaltigkeit.

Maßnahme 2022–2025	Indikator(en)	Umsetzungsstand	Kommentar
Unterstützung der Einrichtung eines zwischenstaatlichen **Verhandlungsausschusses zur Ausarbeitung eines globalen Instruments** gegen Meeresmüll und Mikroplastik	Unterstützung ist erfolgt	umgesetzt	Verhandlungsausschuss (INC) wurde 2024 eingerichtet
Mitarbeit zur Weiterentwicklung des **Basler Abkommens über grenzüberschreitende Abfallverbringung** und des **Stockholmer Übereinkommens über langlebige organische Schadstoffe**	Aufnahme des Stoffes UV-238 in das Stockholmer Übereinkommen wurde unterstützt; Verhandlungsmandat wurde erteilt	umgesetzt	Stoff wurde aufgenommen
Mitarbeit bei der **Ausarbeitung eines rechtlich bindenden globalen Instruments gegen Meeresmüll und Mikroplastik** i. R. der UNEA	Input wurde geleistet	umgesetzt bzw. in Umsetzung	Abkommen mit Stand Juli 2026 noch in Ausarbeitung, Österreich gestaltet die Verhandlungen aktiv mit

10 ABKÜRZUNGEN

6PPD .....N-(1,3-Dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin

6PPD-Chinon .....2-Anilino-5-(4-methylpentan-2-ylamino)cyclohexa-2,5-diene-1,4-dion

7PPD .....N-(1,4-Dimethylpentyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin

AF .....Aktionsfeld

6PPD-Chinon .....Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft

BfR.....Bundesinstitut für Risikoforschung (DE)

BMLUK.....Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen und Wasserwirtschaft

BOKU .....Universität für Bodenkultur, Wien

BVT .....beste verfügbare Techniken

CLP .....Europäische Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung (Classification, Labelling, Packaging) von Stoffen und Gemischen

DCDPS.....4,4'-Dichlordiphenylsulfon (Bis(4-chlorphenyl) sulphon)

DLS .....Dynamische Lichtstreuung

DMAPA.....3-Aminopropyl-dimethylamin

EFSA .....European Food Safety Authority

EW .....Einwohnerwert

FAO.....Food and Agriculture Organization of the United Nations

FTIR .....Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie

IAEA.....International Atomic Energy Agency

INC.....zwischenstaatlicher Verhandlungsausschuss (Intergovernmental Negotiating Committee)

JRC .....Joint Research Centre

PI 379	2-(dimethylamino)-2-[(4-methylphenyl)methyl]-1-[4-(morpholin-4- yl)phenyl]butan-1-on
ISO	International Organization for Standardization
MNP	Mikro- und Nanoplastik
n.n.	nicht nachweisbar
NAMs	New Approach Methodologies
NR	Natural Rubber
O-PTIR	Optical Photothermal Infrared Spectroscopy
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ÖWAV	Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband
PA	Polyamid
PE	Polyethylen
PET	Polyethylenterephthalat
PiFM	Photo-induced Force Microscopy
PM10, PM2,5	Particulate Matter (Feinstaub) kleiner 10 bzw. 2,5 µm
POPs	Persistent Organic Pollutants
PP	Polypropylen
PPDs	para-Diphenylendiamine
PS	Polystyrol
Py-GC-MS	Pyrolyse-Gaschromatographie-Massenspektrometrie
REACH	Europäische Chemikalienverordnung zur Registrierung, Evaluierung, Autorisierung and Restriktion von Chemikalien
REM	Rasterelektronenmikroskopie
REM-EDX	Rasterelektronenmikroskopie mit energiedispersiver Röntgenspektroskopie
TBBC	6,6'-Di-tert-butyl-4,4'-thiodi-m-cresol
SBR	Styrol-Butadien-Rubber

SOP.....Standard Operating Procedure

TBMD .....2,2',6,6'-Tetra-tert-butyl-4,4'- methylendiphenol

TBPH .....Bis(2-ethylhexyl)tetrabromphthalat

TED-GC-MS.....Thermoextraktion-Desorption-Gaschromatographie-Massenspektrometrie

TOTM .....Trioctyltrimellitat (Tris(2-ethylhexyl)-benzen-1,2,4-tricarboxylat)

TS.....Trockensubstanz

WHO.....World Health Organization

11 LITERATUR

AGES, 2021. Schwermetalle und Monitoring von Mikroplastik in Speisesalz [online]. Endbericht der Schwerpunktaktion A-008-21 [Zugriff am: 12. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.ages.at/mensch/schwerpunkte/schwerpunktaktionen/detail/schwermetalle-und-monitoring-von-mikroplastik-in-speisesalz

AGES, BFR und ECH UNI WIEN, 2026. Mikroplastik verstehen! [online]. Was wir heute wissen und warum Panik keine Lösung ist. 27. März 2026 [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://akademie.ages.at/mikroplastik_verstehen

AK OÖ und N. KALLER, 2025. Mikroplastik-Abrieb bei der Waschung von recyceltem Polyester [online] [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://ooe.arbeiterkammer.at/service/testsundpreisvergleiche/tests/KS_2025_T_Dossier_Waschtest.pdf

BEIGL, P., B. VAY, G. OBERSTEINER, V. MENEDETTER, C. PLADERER und G. FRITZ, 2025. Littering in Österreich 2025: Erhebung von Aufkommen und Zusammensetzung gelitterter und über öffentliche Abfallbehälter erfasster Abfälle in Österreich [online] [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.vks-gmbh.at/media/littering_in_oesterreich_2025_endbericht_final.pdf

BGBL. I NR. 102/2002. Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002 – AWG 2002) [online]. Verfügbar unter: https://ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20002086

BGBL. II NR. 118/2024, 2024. Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, des Bundesministers für Arbeit und Wirtschaft und des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft über die Verbrennung von Abfällen. Abfallverbrennungsverordnung - AVV 2024 [online] [Zugriff am: 11. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20012583

BGBL. II NR. 283/2023. Verordnung der Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie über das Pfand für Einweggetränkeverpackungen aus Kunststoff oder Metall. Pfandverordnung für Einweggetränkeverpackungen [online]. Verfügbar unter: https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20012363

BKA, 2020. Aus Verantwortung für Österreich. [online]. Regierungsprogramm 2020 – 2024 [Zugriff am: 8. Mai 2026].

BMK, 2022. Aktionsplan Mikroplastik 2022-2025 [online] [Zugriff am: 8. Mai 2026].

BMUKN, 1989. Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung [online]. 6. Mai 2014 [Zugriff am: 20. Juli 2026]. Verfügbar unter: https://www.bundesumweltministerium.de/gesetz/basler-uebereinkommen-ueber-die-kontrolle-der-grenzueberschreitenden-verbringung-gefaehrlicher-abfaelle-und-ihrer-entsorgung

BOKU, 2025. Methoden zur Analyse von Mikroplastik [online]. 15. Dezember 2025 [Zugriff am: 22. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://boku.ac.at/news/newsitem/88565

CHMIELEWSKA, A.J., A. KLEPE, A. ŠPILAK, M.-T. LEININGEN-WESTERBURG, M.M. SUDHEER, S. BEKHIT, H.-P. FRIEDL, D. FRAGOULI, A. BRACHNER und W. NEUHAUS, 2026. Size- and Surface Charge-Depending Effects of Polystyrene Nanoplastics on Cells of the Neurovascular Unit [online]. Microplastics, 5(1), 35. ISSN 2673-8929. Verfügbar unter: doi:10.3390/microplastics5010035

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION, 2024. Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Committee on Methods of Analysis and Sampling [online]. 43rd Session, Budapest, Hungary, 13-18 May 2024. Verfügbar unter: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/jp/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-715-43%252FCRD%252Fma43_crd09x.pdf

COST ASSOCIATION, 2026. Plastics monitoRIng detectiOn RemedIaTion recoverY [online]. 2026 [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.cost.eu/actions/CA20101/

DELEGIERTER BESCHLUSS 2024/1441/EU. Delegierter Beschluss (EU) 2024/1441 der Kommission vom 11. März 2024 zur Ergänzung der Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates durch die Festlegung einer Methodik zur Messung von Mikroplastik in Wasser für den menschlichen Gebrauch [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/dec_del/2024/1441/oj

DIN/TS 10068:2022, Lebensmittel - Bestimmung von Mikroplastik - Analytische Verfahren. Berlin: DIN Media GmbH.

DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS 2022/2508/EU. Durchführungsbeschluss (EU) 2022/2508 der Kommission vom 9. Dezember 2022 über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über Industrieemissionen in Bezug auf die Textilindustrie [online]. Verfügbar unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D2508

DUSEK, B., 2025. Das Österreichische Umweltzeichen - Tourismusdestinationen [online]. Umweltzeichen/BMLUK, Juni 2025 [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.bmwet.gv.at/dam/jcr:bfebb577-a095-4ff0-951d-ae31b2fe09d4/01%20%C3%96sterreichisches%20Umweltzeichen%20-%20Barbara%20Dusek.pdf

ECOPLUS, 2023. Entwicklung einer validen Methode zum Nachweis verschiedener Arten von Mikroplastik in flüssigen Lebensmitteln. [online]. microplasitc@food. Verfügbar unter: https://microplastic-food.org/index.html

EDGE/CMESS, 2026. Christian Doppler Laboratory for Biodegradation of Water-Soluble Polymers [online]. 2. März 2026 [Zugriff am: 21. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://edge.univie.ac.at/research/edge-research-projects-detail-view/christian-doppler-laboratory-for-biodegradation-of-water-soluble-polymers

EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2023. EU action against microplastics [online]. Verfügbar unter: https://effop.org/wp-content/uploads/2023/11/EU-Action-Against-Microplastics.pdf

FOOD SAFETY MAGAZINE, 2025. EFSA to Publish Scientific Advice on Risks of Microplastics in Food by End-2027 [online]. Verfügbar unter: https://www.food-safety.com/articles/10949-efsa-to-publish-scientific-advice-on-risks-of-microplastics-in-food-by-end-2027

HARTMANN, C., I. LOMAKO, C. SCHACHNER, E. EL SAID, J. ABERT, V. SATRAPA, A.-M. KAISER, H. WALCH und S. KÖPPEL, 2024. Assessment of microplastics in human stool: A pilot study investigating the potential impact of diet-associated scenarios on oral microplastics exposure [online]. The Science of the total environment, 951, 175825. ISSN 1879-1026. Verfügbar unter: doi:10.1016/j.scitotenv.2024.175825

HEILING, M., M. VEZZONE, C. JIANG, G. DERCON und S. USTINOV, 2025. Uniting Global Efforts to Combat Microplastic Pollution in Agricultural Soils: A Call for Harmonized Protocols and Collaborative Action.

HENKEL, C., T. HÜFFER, S. MALETIĆ und T. HOFMANN, 2025. Micro- and nanoplastics as transport vectors for organic contaminants in the environment: A critical review [online]. Current Opinion in Colloid & Interface Science, 78, 101934. ISSN 1359-0294. Verfügbar unter: doi:10.1016/j.cocis.2025.101934

HOFMANN, T., S. GHOSHAL, N. TUFENKJI, J.F. ADAMOWSKI, S. BAYEN, Q. CHEN, P. DEMOKRITOU, M. FLURY, T. HÜFFER, N.P. IVLEVA, R. JI, R.L. LEASK, M. MARIC, D.M. MITRANO, M. SANDER, S. PAHL, M.C. RILLIG, T.R. WALKER, J.C. WHITE und K.J. WILKINSON, 2023. Plastics can be used more sustainably in agriculture [online]. Communications Earth & Environment, 4(1), 332. ISSN 2662-4435. Verfügbar unter: doi:10.1038/s43247-023-00982-4

HOHENBLUM, P., H. FRISCHENSCHLAGER, H. REISINGER, R. KONECNY, M. UHL, S. MÜHLEGGER, H. HABERSACK, M. LIEDERMANN, P. GMEINER, B. WEIDENHILLER, N. FISCHER und R. RINDLER, 2015. Plastik in der Donau. Untersuchung zum Vorkommen von Kunststoffen in der Donau in Österreich [online]. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0547.pdf

ISO 16094-2:2025, Water quality - Analysis of microplastic in water Part 2: Vibrational spectroscopy methods for waters with low content of suspended solids including drinking water. Verfügbar unter: https://www.iso.org/standard/84460.html

ISO 24187:2023, Principles for the analysis of microplastics present in the environment. Verfügbar unter: https://www.austrian-standards.at/de/shop/iso-24187-2023-2023-09-20~p2892327

ISO 25654:working draft 2025, Plastics — Reference materials for the validation of microplastic detection methods. Verfügbar unter: https://www.iso.org/cms/%20render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/09/10/91028.html?browse=tc

ISO 5667-27:2025, Water quality - Sampling - Part 27: Guidance on sampling for microplastics in water. Verfügbar unter: https://www.iso.org/standard/82612.html

ISO/AWI 16094-4:under development, Water quality - Analysis of microplastics in water - Part 4: Sample preparation for analysis of microplastics in water.

ISO/DIS 16094-3:draft 2024, Water quality - Analysis of microplastic in water - Part 3: Thermo-analytical methods for waters with low content of suspended solids including drinking water. Verfügbar unter: https://www.iso.org/standard/84460.html

ISO/DIS 24899:draft 2025, Plastics - A method for extraction of microplastics from compost samples. Verfügbar unter: https://www.iso.org/cms/%20render/live/en/sites/isoorg/contents/data/standard/08/83/88369.html?browse=tc

JRC, 2011-2026. Preparatory Study on Textile Products [online]. Verfügbar unter: https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/product-groups/467/home

LEININGEN-WESTERBURG, M.-T. und W. NEUHAUS, 2023. Effekte von Nanoplastik auf die Zellviabilität und Barriere-Integrität der menschlichen Blut-Hirn-Schranke in vitro [online]. Master Thesis. Wien [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://publications.ait.ac.at/en/publications/effekte-von-nanoplastik-auf-die-zellviabilit%C3%A4t-und-barriere-integ/

LENZ, R., K. ENDERS, E.C. VIZSOLYI, M. SCHUMACHER, J. LÖTSCH, M.G.J. LÖDER, G. EDER, Y. VORONKO, J.M. ANDRADE-GARDA, S. MUNIATEGUI-LORENZO, C. LAFORSCH, D. FISCHER und M. LABRENZ, 2024. What Goes Around Should Not Move Around: Immobilizing Microplastics as a New Approach for Analytical Ring Trials [online]. Environmental science & technology, 58(50), 22224-22234. Environmental science & technology. Verfügbar unter: doi:10.1021/acs.est.4c09427

MAJCEN, A., S. TASSOTI und P. SPITZER, 2023. Lighting Up for Learning—Fluorescence Analysis of Microplastic Particles by Secondary School Students Using Nile Red [online]. Journal of Chemical Education, 100(10), 4007-4012. ISSN 0021-9584 [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: doi:10.1021/acs.jchemed.3c00370

MICRODRINK, 2026. MicroDrink Knowledge Base [online] [Zugriff am: 15. Juni 2026]. Verfügbar unter: https://microdrink.wordpress.com/

MICROPLASTIC@FOOD-PROJEKTTEAM, 2023. Maßnahmenkatalog zur Reduktion von Mikroplastik in Lebensmitteln [online]. CORNET Projekt “microplastic@food”. Verfügbar unter: https://microplastic-food.org/aktuelles.html

MONAI, B., M. FÜRHACKER, P. HOHENBLUM, K. LENZ, M. PIRKER, I. STEINWENDER, C. HLEDIK, P. STEIXNER, J. FRÄNKL, B. ZRAUNIG und O. GABRIEL, 2026. Schadstoffrückhalt in Gewässerschutzanlagen.

MU LEOBEN, 2024. Micro- and Nanoplastic Jour Fixe [online] [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://microplastics.unileoben.ac.at/microplastic-jour-fixe

ÖSTERREICHISCHES UMWELTZEICHEN, 2025. Schluss mit Plastikmüll - recyceln statt wegwerfen [online]. Einladung zur Teilnahme am Umweltzeichen-Tag 2025 [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.umweltzeichen.at/de/ueber-uns/umweltzeichentag-2026/aussendung-umweltzeichen-tag/

ÖSTERREICHISCHES UMWELTZEICHEN, 2026. Infografik Österreichisches Umweltzeichen 2026 [online]. 23. Januar 2026 [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.umweltzeichen.at/site/assets/files/1040/202601022_uwz_infografik.jpg

ÖWAV, 2025. Mikroplastik – Eine aktuelle Herausforderung? [online]. 26. November 2025 [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.oewav.at/Page.aspx?target=575461

PLASBO, 2023. PLASBo: Harmonisierte Methoden für Plastik und Mikroplastik in Böden [online]. Verfügbar unter: https://dafne.at/projekte/plasbo

PLASTICS EUROPE, 2026. brigid - Bridging the gap between microplastics and human health. [online] [Zugriff am: 12. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://brigid-microplastics.com/

RIBITSCH, D., 2025. Mikroplastik in Gewässern. Projekt AlPlast Mikroplastik im alpinen Wasserkreislauf - Beispiel Österreich [online]. Tulln an der Donau: Ecoplus, 15. Mai 2025. ONE WATER. Verfügbar unter: https://www.b2match.com/e/one-water-2025/components/53377/Y1UGTLvlmqbG

RL 2019/904/EU. Richtlinie (EU) 2019/904 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 über die Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt. Einwegkunststoffrichtlinie [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj

RL 2020/2184/EU. Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2020 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Neufassung). Trinkwasser-Richtlinie [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj

RL 2024/3019/EU. Richtlinie (EU) 2024/3019 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Neufassung). Kommunale Abwasserrichtlinie [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/dir/2024/3019/oj

RL 2025/2360/EU. Richtlinie (EU) 2025/2360 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. November 2025 zur Bodenüberwachung und für Bodenresilienz (Bodenüberwachungsgesetz) [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/dir/2025/2360/oj

RL 2026/805/EU. Richtlinie (EU) 2026/805 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. März 2026 zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, der Richtlinie 2006/118/EG zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung und der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik.

ROTH, J., B. ZERGER, D. de GEETER, J. GÓMEZ BENAVIDES und S. ROUDIER, 2023. Best available techniques (BAT) reference document for the textiles industry – Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (integrated pollution prevention and control) [online]. Verfügbar unter: https://data.europa.eu/doi/10.2760/355887

SEXLINGER, K., M. HUMER und C. SCHEFFKNECHT, 2019. Kunststoffe im Boden. Untersuchungen zu Kunststoffverunreinigungen in landwirtschaftlichen Böden Vorarlbergs [online]. Verfügbar unter: https://vorarlberg.at/documents/302033/472824/Kunststoffe+im+Boden.pdf/94e510ee-974e-c8db-0f0b-0b784d9f43ba?t=1616159196641

SHERMAN, A., L. LOTTERANER, L.K. MARUSCHKA und T. HOFMANN, 2026. Minor influence of climbing hall characteristics on rubber-derived compound contamination highlights a need for material-level solutions [online]. Environmental Science: Processes & Impacts, 28(2), 468-480. ISSN 2050-7895. Verfügbar unter: doi:10.1039/D5EM00812C

SHERMAN, A., L.E. HÄMMERLE, E. BEN MORDECHAY, B. CHEFETZ, T. HÜFFER und T. HOFMANN, 2024. Uptake of tire-derived compounds in leafy vegetables and implications for human dietary exposure [online]. Frontiers in Environmental Science, 12, 1384506. ISSN 2296-665X. Verfügbar unter: doi:10.3389/fenvs.2024.1384506

SHERMAN, A., L.E. HÄMMERLE, E.B. MORDECHAY, B. CHEFETZ und T. HOFMANN, 2025a. Uptake of tire-wear derived compounds by lettuce grown in three soils [online]. Environment International, 203, 109742. ISSN 0160-4120. Verfügbar unter: doi:10.1016/j.envint.2025.109742

SHERMAN, A., T. MASSET, L. WIMMER, L.K. MARUSCHKA, L.A. DAILEY, T. HÜFFER, F. BREIDER und T. HOFMANN, 2025b. The Invisible Footprint of Climbing Shoes: High Exposure to Rubber Additives in Indoor Facilities [online]. ACS ES&T air, 2(5), 930-942. ACS ES&T air [Zugriff am: 7. Mai 2026]. Verfügbar unter: doi:10.1021/acsestair.5c00017

STADLER, S., 2023. Baden im Mikroplastik. Greenpeace Analyse: Wie kontaminiert Österreichs Badeseen sind [online]. Greenpeace [Zugriff am: 8. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://greenpeace.at/presse/greenpeace-untersuchung-mikroplastik-in-sieben-beliebten-badegewaessern-in-oesterreich-nachgewiesen/

TATSII, D., B. GASPARINI, I. EVANGELOU, S. BUCCI und A. STOHL, 2025. Do Microplastics Contribute to the Total Number Concentration of Ice Nucleating Particles? [online]. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 130(2), e2024JD042827. ISSN 2169-897X. Verfügbar unter: doi:10.1029/2024JD042827

THE MICROFIBRE CONSORTIUM, 2026. Our mission - To work towards zero impact from fibre fragmentation from textiles to the natural environment. [online] [Zugriff am: 25. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.microfibreconsortium.com/signatories

UMWELTBUNDESAMT, 2024. Österreichischer Aktionsplan Mikroplastik 2022-2025 [online]. From Pollution to Solution. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.at/aktionsplan-mikroplastik-2022-2025

UNECE/TRANS/WP.29/GRBP/2025/27. Proposal for a new UN Regulation on the uniform provisions concerning the approval of tyres with regard to abrasion performance [online]. Verfügbar unter: https://unece.org/sites/default/files/2025-09/ECE-TRANS-WP29-GRBP-2025-27e.pdf

UNEP und BRS, 2023. Chemicals in Plastics. A Technical Report [online]. Geneva. Verfügbar unter: https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/42366

UNI WIEN LIVE, 2026. Mikroplastik verstehen! [online] [Zugriff am: 7. Mai 2026]. Verfügbar unter: https://www.youtube.com/watch?v=sgkB9cVz6Fk

VITO, 2018-2026. Preparatory Study and Impact Assessment Support Study on Tyres [online] [Zugriff am: 20. Juli 2026]. Verfügbar unter: https://ecodesign-tyres.eu/en

VO 1272/2008/EG. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006. CLP-Verordnung [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj

VO 1907/2006/EU. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission. REACH-Verordnung [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/reg/2006/1907/oj

VO 2023/2055/EU. Verordnung (EU) 2023/2055 der Kommission vom 25. September 2023 zur Änderung von Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) hinsichtlich synthetischer Polymermikropartikel. Mikroplastik-Beschränkung [online]. Verfügbar unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R2055

VO 2024/1157/EU. Verordnung (EU) 2024/1157 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. April 2024 über die Verbringung von Abfällen, zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1257/2013 und (EU) 2020/1056 und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1157/oj

VO 2024/1257/EU. Verordnung (EU) 2024/1257 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. April 2024 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Motoren sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge hinsichtlich ihrer Emissionen und der Dauerhaltbarkeit von Batterien (Euro 7), zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/858 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 715/2007 und (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission, der Verordnung (EU) 2024/1257 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. April 2024 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Motoren sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge hinsichtlich ihrer Emissionen und der Dauerhaltbarkeit von Batterien (Euro 7), zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/858 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 715/2007 und (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnung (EU) Nr. 582/2011 der Kommission, der Verordnung (EU) 2017/1151 der Kommission, der Verordnung (EU) 2017/2400 der Kommission und der Durchführungsverordnung (EU) 2022/1362 der Kommission. Euro 7 Verordnung [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1257/oj

VO 2024/1781/EU. Verordnung (EU) 2024/1781 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte, zur Änderung der Richtlinie (EU) 2020/1828 und der Verordnung (EU) 2023/1542 und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/125/EG. Ökodesign-Verordnung [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj

VO 2025/2365/EU. Verordnung (EU) 2025/2365 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. November 2025 über die Vermeidung der Freisetzung von Kunststoffgranulat zur Verringerung der Umweltverschmutzung durch Mikroplastik. Pellet-Loss-Verordnung [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/reg/2025/2365/oj

VO 2025/40/EU. Verordnung (EU) 2025/40 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Dezember 2024 über Verpackungen und Verpackungsabfälle, zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/1020 und der Richtlinie (EU) 2019/904 sowie zur Aufhebung der Richtlinie 94/62/EG. Verpackungs-Verordnung [online]. Verfügbar unter: http://data.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj

ANHANG

Anhang I: Aktivitäten österreichischer Akteur:innen in den Aktionsfeldern 1, 3 und 4

Aktivität 1 *Investitionsprogramm – Grundlagen für Untersuchungen zu Mikroplastik in der Umwelt, insbesondere auch in Grund- und Trinkwasserressourcen*
Laufzeit: 07/2022–12/2025
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: Umweltbundesamt

Aktivität 2: *Methodenentwicklung zur Bestimmung von Mikro- und Nanoplastik mittels Raman-Spektroskopie*
Laufzeit: 04/2025 – laufend
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: Umweltbundesamt

Aktivität 3: *Entwicklung einer Kombianalytik zur partikelbasierten Charakterisierung im Mikro- und Nanobereich: Beteiligung an Forschungsprojekten und Arbeiten*
Laufzeit: 2025–2029
Finanzierung: EU-Förderungen, FFG, BRAVE Analytics GmbH
Durchführung: BRAVE Analytics GmbH, Universität Graz, Universität Athen, Abwasser Analyse Athen (Halbstaatliche Organisation), BASF (Publikationstätigkeiten über Abbau von Mikroplastik), Universität Queensland (Mikroplastik im Blut)

Weiterführende Information:
https://braveanalytics.eu/
https://doi.org/10.1021/acs.analchem.5c05030
https://doi.org/10.1016/j.talanta.2025.129339
https://doi.org/10.1039/D5JA00213C
https://doi.org/10.26434/chemrxiv-2025-2jg0r
https://doi.org/10.1039/d5ja00226e

Aktivität 4: *Methoden zur Detektion von Mikro- und Nanoplastik*
Laufzeit: 2022 – laufend
Finanzierung: Eigenmittel, EURECA Pro
Durchführung: Montanuniversität Leoben (Institut für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe)

Aktivität 5: *Referenzmaterialien zur Methodenharmonisierung*
Laufzeit: kontinuierlich
Finanzierung: MIQALab GmbH, Interreg Förderprojekt *MikAlp*
Durchführung: MIQALab GmbH, Universität Innsbruck (Projekt *MikAlp*)

Weiterführende Information:
https://www.miqa-lab.com/referenzmaterial
https://www.uibk.ac.at/de/projects/mikalp/home/

Aktivität 6: *MicroDrink*
Laufzeit: 01/2024–06/2026
Finanzierung: Interreg Danube Förderprojekt, kofinanziert von BMLUK, BMGSKP und Amt der Kärntner Landesregierung
Durchführung: Croatian Geological Survey (Lead-Partner) und Partnerinstitutionen in acht Ländern im Donauraum (in Österreich: Umweltbundesamt, Amt der Kärntner Landesregierung)

Weiterführende Information:
https://interreg-danube.eu/projects/microdrink/about-us

Aktivität 7: *Mikroplastik in Kärntner Gewässern*
Laufzeit: 09/2019–07/2023
Finanzierung: Amt der Kärntner Landesregierung
Durchführung: Amt der Kärntner Landesregierung, Umweltbundesamt

Weiterführende Informationen:
https://www.ktn.gv.at/DE/repos/files/ktn%2egv%2eat/Abteilungen/Abt8/Dateien/Gewaesseroekologie/Bericht%5fMikroplastikstudie%5fges%5f230816%2epdf?exp=1366815&fps=2a26332e7ee98b196ef7b4ca6bc42630aa7166bb

Aktivität 8: *AlPlast – Mikroplastik im alpinen Wasserkreislauf – Beispiel Österreich*
Laufzeit: 12/2022–05/2026
Finanzierung: ÖAW-Förderprojekt
Durchführung: BOKU, Umweltbundesamt, Karl-Franzens-Universität Graz

Weiterführende Information:
https://forschung.boku.ac.at/de/projects/15054
https://science.apa.at/mehrzumthema/ueber-boeden-und-fluesse/

Aktivität 9: *Immissionsseitige Bestimmung von Mikroplastik in Oberflächengewässern – ein Methodenvergleich ODER Mikroplastik in Vorarlberger Gewässern. Eine Situationsanalyse*.
Laufzeit: 03/2019–08/2019
Finanzierung: Amt der Vorarlberger Landesregierung
Durchführung: Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg, Universität Innsbruck

Weiterführende Information:
https://vorarlberg.at/documents/302033/472313/BlickInsWasser_07_2020_Mikroplastik.pdf/45eff897-692b-feb6-6a4f-c5f82e81857d?t=1616151942320
https://vorarlberg.at/documents/302033/27648089/Pr%C3%A4sentation+Mikroplastik_Umweltinstitut.pdf/634a63ed-9d1e-e277-be6d-522f8db91f06?t=1714630372657

Aktivität 10: *AQPLA – Aquatic Plastic: Initiating bottom-up management solutions to reduce plastic waste in the Danube Basin*
Laufzeit: 01/2024–06/2026
Finanzierung: Interreg Danube Förderprojekt
Durchführung: in Österreich BOKU (Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft), Partnerinstitutionen in neun Ländern im Donauraum

Weiterführende Information:
https://interreg-danube.eu/projects/aquatic-plastic

Aktivität 11: *GeBeMA – Entwicklung einer Gesamtmethode zur Bestimmung von Mikroplastik in Abwässern*
Laufzeit: 01/2023–07/2025
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: TU Wien, TU Graz, Umweltbundesamt, BOKU

Weiterführende Information:
https://www.bmluk.gv.at/themen/wasser/wasserqualitaet/abwasserreinigung/gebema.html

Aktivität 12: *PLASBo – Harmonisierte Methoden für Plastik und Mikroplastik in Böden*
Laufzeit: 11/2020–01/2024
Finanzierung: DaFNE (BMLUK) gefördertes Projekt unter Mitfinanzierung der Ämter der neun Landesregierungen
Durchführung: Umweltbundesamt, AGES, BOKU, Ämter der neun Landesregierungen

Weiterführende Information:
https://dafne.at/projekte/plasbo

Aktivität 13: *A method for extraction of plastic microparticles from compost*
10/2023–2027
Finanzierung: private Unternehmen
Durchführung: Universität Wien, BASF

Aktivität 14: *Biodegradable Plastics in Compost*
11/2025 – laufend
Finanzierung: BASF
Durchführung: BASF, Universität Wien

Weiterführende Information:
https://edge.univie.ac.at/research/edge-research-projects-detail-view/biodegradable-plastics-in-compost-with-basf
https://doi.org/10.1021/acs.est.2c01228
https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.estlett.3c00394
https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.est.2c05602

Aktivität 15: *microplastic@food – Methodenentwicklung für die qualitative und quantitative Detektion von Mikroplastik in Lebensmitteln;*
MICROPLEXFOOD – Research and method development of microplastic in complex food products
Laufzeit: 07/2021–09/2023 bzw. 10/2023–06/2026
Finanzierung: FFG-cornet geförderte Projekte unter Mitfinanzierung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Durchführung: Forschungsinstitut für Chemie und Technik (OFI), Lebensmittelversuchsanstalt (LVA), Universität Bayreuth, Leibnitz-Institut für Polymerforschung, ecoplus Lebensmittelcluster Niederösterreich, Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung (IVLV)

Weiterführende Information:
https://microplastic-food.org/

Aktivität 16: *MADAME – Microplastic Atmospheric Deposition Assessment using Moss in Europe*
Laufzeit: 2023 – laufend
Finanzierung: Eigenmittel
Durchführung: in Österreich Technisches Büro Dr. Zechmeister, Universität Wien, Koordination: UNECE ICP Vegetation – CEH

Weiterführende Information:
https://icpvegetation.ceh.ac.uk/sites/default/files/moss%20report%202020%20survey_lowresolutionforweb.pdf
https://unece.org/sites/default/files/2025-09/ICP%20Vegetation%20update%202025.pdf

Aktivität 17: *organic-ACAI – Vienna Research Group Atmosphere-Cityscape-Aerosol-Interactions*
ANGUS – Aiming for the Next Generation of Ultrafine Particle Speciation
Laufzeit: 08/2023–07/2031 bzw. 10/2025–09/2028
Finanzierung: WWTF-Vienna Research Group (VGR22-003), FFG-Bridge Förderung
Durchführung: TU Wien, Invisible-Light Labs

Weiterführende Information:
https://www.tuwien.at/tch/pc/physikalische-chemie-der-atmosphaere/vienna-research-group-aerosol-formation
https://projekte.ffg.at/projekt/5136808, https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2024/ea/d4ea00010b

Aktivität 18: *microONE – Micro- and Nanoplastics in One Health*
Laufzeit: 01/2022–12/2025
Finanzierung: FFG-Förderprojekt, CBmed, Universitäten, RECENDT
Durchführung: CBmed (Koordinator), MedUni Wien, MedUni Graz, RECENDT, Universität Wien und weitere Kooperationspartner:innen

Weiterführende Information:
https://www.cbmed.at/project/microone/
(siehe Publikationsliste, Anhang II)

Aktivität 19: *Vorprojekt Reifenabrieb – Mikroplastik und darin enthaltene bedenkliche Substanzen mit Fokus auf Stoffe der PPD-Gruppe*
Laufzeit: 10/2021–03/2025
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: Umweltbundesamt, BOKU

Aktivität 20: *Methodenentwicklung zur Detektion von Reifenabriebpartikeln mittels SEM-EDX*
Finanzierung: BOKU
Durchführung: BOKU (Institut für Siedlungswasserbau, Industriewirtschaft und Gewässerschutz)

Aktivität 21: *TIRES – Tire Wear Emissions*
Laufzeit: 10/2023–09/2026
Finanzierung: FFG-Förderprojekt
Durchführung: TU Graz, AVL List GmbH

Weiterführende Information:
https://www.tugraz.at/institute/ftg/home

Aktivität 22: *RUBIN – Ermittlung von Reifen- und Bremspartikelemissionen im Nutzfahrzeug*
Laufzeit: 04/2024–03/2027
Finanzierung: FFG-Förderprojekt
Durchführung: TU Graz, AVL List GmbH, Magna Engineering Center Steyr GmbH & Co KG

Weiterführende Information:
https://www.tugraz.at/institute/ftg/home

Aktivität 23: *Green Tire – Erfassung, Charakterisierung & Reduzierung von Reifenabriebpartikelemissionen*
Laufzeit: 04/2024–03/2027
Finanzierung: FFG-Förderprojekt
Durchführung: TU Wien, AVL List GmbH, AIT GmbH, Dr. Ernst Pucher

Weiterführende Information:
https://projekte.ffg.at/projekt/5121078

Aktivität 24: *Entwicklung und Optimierung von ökologischen Gletscherabdeckungen*
Laufzeit: 2021–2025
Finanzierung: Gletscherbahnen (s. u.), Lenzing AG, Fa. Naue
Durchführung: Universität Innsbruck, Wintersport Tirol AG, Hintertuxer Gletscher, Kaunertaler Gletscher, Pitztaler Gletscher, Rettenbachferner, Kitzsteinhorn, Mölltaler Gletscher, Planai, Schnalstal (Südtirol), Wirtschaftskammer Tirol (Fachgruppe Seilbahnen), Lenzing AG, Fa. Naue

Weiterführende Information:
https://www.alpenverein.at/portal_wAssets/docs/service/bergauf/pdf_downloads/bergauf_2022/Bergauf_1_22_ebook.pdf

Aktivität 25 *Projekt ECOSeal* und
Eliminierung von absichtlich zugesetztem Mikroplastik aus Rezepturen
Laufzeit: 01/2020–12/2022 bzw. 01/2019–07/2025
Finanzierung: FFG-Förderprojekt ECOSeal, hollu Systemhygiene GmbH
Durchführung: hollu Systemhygiene GmbH, Allnex GmbH, Polymer Competence Center Leoben (PCCL), div. Rohstofflieferanten (CFF GmbH & Co.KG, Rettenmeier Holding AG)

Weiterführende Information:
https://nachhaltigwirtschaften.at/de/projekte/ecoseal.php
https://verantwortung.hollu.com/produkte/roh-hilfsstoffe/

Aktivität 26: *Forschungsprojekt zum biologischen Abbau von Polymeren in Abwassersystemen*
Laufzeit: 05/2021–07/2025
Finanzierung: BASF SE (DE)
Durchführung: Universität Wien

Weiterführende Information:
https://edge.univie.ac.at/research/edge-research-projects-detail-view/biodegradation-of-water-soluble-polymers-in-engineered-and-natural-aquatic-environments
https://doi.org/10.1021/acs.est.4c05808
https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2025.111639
https://chemrxiv.org/doi/full/10.26434/chemrxiv-2025-r5213

Aktivität 27: *Aktivitäten zur Förderung von Materialalternativen in Land-, Forstwirtschaft und Gartenbau – Stakeholderdialoge*
Laufzeit: 11/2022–02/2023
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: Bündnis mikroplastikfrei, BMLUK, Landwirtschaftskammer, Wirtschaftskammer, BOKU, Universität Wien, AGES, Stadt Wien, Plastics Europe Austria, Österreichische Bundesforste, Umweltanwaltschaft, Industrie und Anwender

Weiterführende Information:
https://www.mikroplastikfrei.at/wp-content/uploads/2023/06/Bericht-zum-Stakeholderdialog-Kunststoffeintraege-in-der-LW-FW-GB-Fin.pdf

Aktivität 28: *TreeGuard – Paper-Based Tree Protectors*
Laufzeit: 06/2023–09/2026
Finanzierung: FFG-Förderprojekt
Durchführung: Holzforschung Austria, Österreichische Bundesforste, Kemira Oyi, Lignovations GmbH, Witasek Pflanzenschutz GmbH, Benediktinerstift Admont–Forstverwaltung Admont, Forstbetrieb Franz Mayr-Melnhof-Saurau, Liechtenstein GruppeAG – Guts- und Forstbetrieb Wilfersdorf, Stift Klosterneuburg Forstwirtschaft

Weiterführende Information:
https://projekte.ffg.at/projekt/4893258/pdf
https://projekte.ffg.at/projekt/5146137
https://www.bundesforste.at/fileadmin/forschung/OEBf_Forschungsbericht_2024.pdf

Aktivität 29: *Entwicklung vollständig verrottbarer Bio-Mulchfolien für den Obst- und Gemüsebau*
Durchführung: Landwirtschaftskammer Oberösterreich, GEO_OÖ – Die Gemüse-, Erdäpfel- und Obstbauern, AGRANA

Aktivität 30: *Assessment of Microplastics in Human Stool: A Pilot Study Investigating the Potential Impact of Diet-Associated Scenarios on Oral Microplastics Exposure*
Laufzeit: 05/2022–10/2024
Finanzierung: Plastics Europe (Projekt Brigid)
Durchführung: Umweltbundesamt

Weiterführende Information:
https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175825

Aktivität 31: *Effekte von Nanoplastik auf Zellkulturmodelle von biologischen Barrieren mit einem Fokus auf die Blut-Hirn-Schranke*
Laufzeit: 06/2022 – laufend
Finanzierung: AIT GmbH
Durchführung: AIT GmbH

Weiterführende Information:
https://www.parlament.gv.at/dokument/XXVIII/III/71/imfname_1661410.pdf (Kap. 3.4.5)
https://doi.org/10.3390/microplastics5010035

Aktivität 32: *Stadt Wien Kompetenzteam für Lehre: „Mikroplastik und Nanopartikel als Umweltrisiken“*
Laufzeit: 03/2021–02/2024
Finanzierung: Stadt Wien MA 23
Durchführung: FH Technikum Wien

Weiterführende Information:
https://www.technikum-wien.at/forschungsprojekte/mikroplastik/

Aktivität 33: *Targeting microplastic detoxification mechanisms for urban soil health*
Laufzeit: 03/2025–02/2029
Finanzierung: WWTF
Durchführung BOKU und Fachhochschule Technikum Wien
Finanzierung: WWTF
Durchführung: BOKU, FH Technikum Wien

Weiterführende Information:
https://www.wwtf.at/funding/programmes/esr/ESR24-012/pdf/
https://forschung.boku.ac.at/de/projects/16349

Aktivität 34: *Schadstoffrückhalt in Gewässerschutzanlagen*
Laufzeit: 05/2024–09/2025
Finanzierung: FFG, ASFINAG
Durchführung: Umweltbundesamt, Der Wasserwirt Projektmanagement GmbH, BOKU

Weiterführende Information:
https://projekte.ffg.at/anhang/6a06e6c6d35fa_MDZ-GSA%20Ergebnisbericht.pdf
https://projekte.ffg.at/projekt/4429536

Aktivität 35: *TireTox – From Road to Plate*
Finanzierung: Universität Wien Joint Grant Programs
Durchführung: Universität Wien, Hebrew University of Jerusalem

Weiterführende Information:
(Sherman et al., 2024, Sherman et al., 2025a, Sherman et al., 2025b, Sherman et al., 2026)

Aktivität 36: *Expert:innengremium Reifenabrieb und bedenkliche Stoffe*
Laufzeit: 11/2024–04/2026
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: Umweltbundesamt

Weiterführende Information:
https://www.umweltbundesamt.at/studien-reports/publikationsdetail?pub_id=2660&cHash=7345cc9b4a790f80a96e74291b05a91c
https://www.umweltbundesamt.at/en/services/services-en/tackling-tire-wear-and-associated-chemical-risks

Aktivität 37: *Mikroplastik-Abrieb bei der Waschung von recyceltem Polyester*
Laufzeit: 2025
Finanzierung: Arbeiterkammer Oberösterreich
Durchführung: Arbeiterkammer Oberösterreich, Nunu Kaller, Umweltbundesamt

Weiterführende Information:
https://ooe.arbeiterkammer.at/service/presse/Mode-aus-recyceltem-Polyester-ist-nicht-nachhaltig-.html

Aktivität 38: SIWAWI – Zukünftige stoffliche und mikrobiologische Herausforderungen für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft
Laufzeit: 2019–2021, 2022
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: TU Wien, TU Graz, MedUni Wien, Kläranlage Krems, BOKU, Umweltbundesamt

Weiterführende Information:
https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:03a600c0-5773-4ef4-9877-9429f0292dbf/Endbericht_Siwawi%2020220822.pdf

Aktivität 39: *FiberCoat – Detektion und Bewertung von Beschichtungen und Rückständen faserbasierter Verpackungen hinsichtlich Mikroplastik*
Laufzeit: 04/2025–03/2028
Finanzierung: FFG-Branchenprojekt, Unternehmenspartner
Durchführung: OFI, ÖIV, Hufnagl Chemometrics GmbH, ecoplus

Weiterführende Information:
https://projekte.ffg.at/projekt/5135409
https://www.ecoplus.at/vernetzen/fibercoat

Aktivität 40: *Mikroplastik in Klärschlämmen und Ergänzende Studie*
Laufzeit: 2019–2021 bzw. 2021–2022
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: Umweltbundesamt, Kläranlagenbetreiber:innen

Weiterführende Information:
https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0773.pdf
https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0827.pdf

Aktivität 41: *Mikroplastik in OÖ Fließgewässern*
Laufzeit: 2025
Finanzierung: Amt der oberösterreichischen Landesregierung
Durchführung: Amt der oberösterreichischen Landesregierung, Umweltbundesamt

Aktivität 42: *NETmicroplastic in agricultural soil*
Laufzeit: 10/2022–12/2025
Finanzierung: FTI-Partnerschaft gefördert von der Gesellschaft für Forschungsförderung Niederösterreich (GFF)
Durchführung: AIT (Austrian Institute of Technology) mit Unterstützung von Landwirtschaftskammer NÖ, HBLA Klosterneuburg, Umweltbundesamt, Wassercluster Lunz, Aimplas, Wageningen University Research, IUTA, Bündnis mirkoplastikfrei, European Bioplastics

Weiterführende Information:
https://www.net-microplastic.eu/

Aktivität 43: BoOOM – Datenauswertung und Ableitung von österreichischen Boden-Orientierungswerten zu Organischen Schadstoffen und Mikroplastik. Evaluierung von ausgewählten Stoffgehalten im Boden und organischen Düngern mit Schwerpunkt auf Kompost
Laufzeit: 05/2026–06/2029
Finanzierung: DaFNE (BMLUK) gefördertes Projekt unter Mitfinanzierung der Ämter der neun Landesregierungen
Durchführung: Umweltbundesamt, AGES, Ämter der neun Landesregierungen

Weiterführende Information:
https://dafne.at/projekte/booom

Aktivität 44: *PFC – Plastic Free Compost*
Laufzeit: 09/2022–08/2025
Finanzierung: FFG, Unternehmenspartner
Durchführung: Montanuniversität Leoben, Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH, Komptech GmbH, Binder+Co AG, AWV Leoben, AWV Mürzverband, Poschacher Kompost GmbH, Ingenieurbüro Wellacher e.U.

Weiterführende Information:
https://www.unileoben.ac.at/fileadmin/shares/projekte/viu/docs/vju_Zeitung2025.pdf
https://www.ibwellacher.at/de/2023/06/plasticfreecompost/

Aktivität 45: *Analyse von Mikro- und Makroplastik im Gärrest*
Laufzeit: 07/2020–06/2024
Finanzierung: Stadt Wien
Durchführung: BOKU

Weiterführende Information:
https://forschung.boku.ac.at/de/projects/13609

Aktivität 46: *Investigation of atmospheric microplastics deposition at a remote high-altitude site on Mount Hoher Sonnblick*
Laufzeit: 2019–2025
Finanzierung: Umweltbundesamt
Durchführung: Umweltbundesamt, GeoSphere Austria

Aktivität 47: *Spectrochemical sensing of airborne nanoplastic particles – Untersuchung von Mikroplastikpartikeln auf ihre Fähigkeit, in der Atmosphäre Eis zu bilden, um die Auswirkungen auf die Wolkenbildung zu ermitteln*
Laufzeit: 01/2024–07/2027 bzw. Publikation 08/2024
Finanzierung: FWF Schrödinger-Programm
Durchführung: UBC Vancouver, Kanada

Weiterführende Information:
https://doi.org/10.1021/acs.est.4c02639

Aktivität 48: *Untersuchung zu Mikroplastik in Limonaden und Eistees*
Laufzeit: 04/2024–03/2025
Finanzierung: Arbeiterkammer Salzburg
Durchführung: Arbeiterkammer Salzburg, Umweltbundesamt

Weiterführende Information:
https://sbg.arbeiterkammer.at/beratung/konsumentenschutz/erhebungen/tests/17-von-20-Softdrinks-enthalten-Mikroplastik.html
https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/stoffradar/microplastik-in-limonaden-ak-sbg.pdf

Aktivität 49: *Untersuchung von Mikroplastik im Speisesalz*
Laufzeit: 2023
Finanzierung: foodwatch Österreich
Durchführung: Umweltbundesamt

Weiterführende Information:
https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20230721_OTS0002/foodwatch-salztest-7-von-10-speisesalzprodukten-mit-mikroplastik-verunreinigt
https://www.umweltbundesamt.at/news230721

Aktivität 50: *Psychological perspectives on microplastics in food and drink – From risks to solutions*
Laufzeit: 04/2022–04/2025
Finanzierung: Universität Wien – Forschungsplattform PLENTY (Plastics in the Environment and Society)
Durchführung: Universität Wien, Norwegian University of Science and Technology (NTNU) Trondheim, Wageningen University & Research

Weiterführende Information:
https://microplastics.univie.ac.at/de/
https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2025.102583
https://doi.org/10.1080/13669877.2024.2431900
https://doi.org/10.1177/09636625251410494

Aktivität 51: Fachgespräche Umwelt & Gesundheit zum Thema Mikroplastik
Laufzeit: 20/09/2022 bzw. 05/06/2024
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: Umweltbundesamt

Weiterführende Information:
https://www.umweltbundesamt.at/news220921
https://www.umweltbundesamt.at/aktionsplan-mikroplastik-2022-2025

Aktivität 52: *Broschüren – Tipps zur Vermeidung von Mikroplastik im Alltag und Schickes Outfit! Neu? Ja, aber ökologisch!*
Laufzeit: 2022
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: DIE UMWELTBERATUNG

Weiterführende Information:
https://www.umweltberatung.at/broschuere-mikroplastik
https://www.umweltberatung.at/schickes-outfit-neu-ja-aber-oekologisch

Aktivität 53: *Digitale Sportanlagen-Datenbank*
Laufzeit: seit 2020
Finanzierung: BMWKMS
Durchführung: ÖISS, BMWKMS, Bundesländer

Aktivität 54: Alternative Kunststoffrasensysteme in Österreich
Laufzeit: seit 2022
Finanzierung: ÖISS
Durchführung: ÖISS, BMWKMS, Bundesländer

Weiterführende Information:
https://www.oeiss.org/oeiss/de/service/forschung

Aktivität 55: *Broschüre – Kunststoffe, Mikroplastik und deren Inhaltsstoffe im Boden*
Laufzeit: 11/2023
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: BMLUK Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz

Weiterführende Information:
https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:22854318-444b-493e-9b80-b8c103f68e4a/Brosch%C3%BCre%20Kunststoffe%20Mikroplastik.pdf

Aktivität 56: *Österreichisches Bodenforum und Aufbau der Website Soil4You*
Laufzeit: laufend
Finanzierung: BMLUK
Durchführung: Umweltbundesamt

Weiterführende Information:
https://www.umweltbundesamt.at/bodenforum
https://www.umweltbundesamt.at/soil4you/

Aktivität 57: *Entwicklung von Analysemethoden für Mikroplastik in Umweltproben für Schüler:innen und darauf aufbauende Workshops für Schulklassen*
Laufzeit: 10/2021–03/2025
Durchführung: Universität Graz, Fachdidaktikzentrum Chemie

Weiterführende Information:
https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.jchemed.3c00370

Aktivität 58: Informationsangebot für Konsument:innen (Schüler:innen) zur Vermeidung von Mikroplastik
Laufzeit: laufend, jährlich
Durchführung; Beteiligung: Wirtschaftsagentur Burgenland Forschungs und Innovations GmbH; Burgenländischer Müllverband

Aktivität 59: *House of Mist – Escape Rooms zur Bewusstseinsbildung (Raum Plastic Ocean)*
Laufzeit: seit 2019 aktiv
Durchführung: Stadt Wien (MA 48)

Weiterführende Information:
https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/beratung/escape-rooms.html

Aktivität 60: *Bearbeitung der Mikro- und Nanoplastik-Problematik in Vorlesungen*
Laufzeit: laufend, zwei- bis dreimal pro Jahr
Durchführung: MedUni Wien

Aktivität 61: *Citizen Science Projekt: Plastic Pirates – Go Europe!*
Laufzeit: 03/2023–03/2026
Finanzierung: BMBWF Citizen Science Förderung
Durchführung: BOKU

Weiterführende Information:
https://www.plastic-pirates.eu/at

Aktivität 62: *Plastic.Alps – Verbreitung und Auswirkung von Mikroplastik in sensiblen hochalpinen Lebensräumen*
Laufzeit: 10/2023–09/2025
Finanzierung: ÖAD (Sparkling Science)
Durchführung: Universität Innsbruck, Mittelschule Reutte Königsweg, Volksschule Obsteig, Mittelschule Landeck, Alfred-Wegener Institut Helgoland

Weiterführende Information:
www.plasticalps.com

Aktivität 63: *Aktion saubere Alpen – Sammeln von Plastikmüll auf Wanderwegen und im Umfeld von Berghütten*
Laufzeit: jährlich, seit 52 Jahren
Durchführung: Alpenschutzverein

Weiterführende Information:
www.alpenschutzverein.at

Aktivität 64: *Bewusstseinsbildungsaktionen der Omas for Future*
Laufzeit: seit 04/2023
Durchführung: Omas for Future Österreich mit Abfallwirtschaftsverbänden, Polytechnikum Leibnitz, Schulzentrum Leibnitz, Kompetenz Südsteiermark, Ausbildungsfit, Bürger:innen einzelner Gemeinden in der Steiermark, Niederösterreich und Wien

Weiterführende Information:
https://omasforfuture-oesterreich.at/2025/03/23/4-tschickstummel-aktion-in-leibnitz/

Aktivität 65: *Aktivitäten der WasteWatcher (Amtshandlungen und Infogespräche) zur Vermeidung des Eintrags von Kunststoffen in die Umwelt (Littering von Zigarettenstummeln)*
Laufzeit: seit 2008
Durchführung: Stadt Wien (MA 48, MA 42, Wiener Wohnen und andere Magistratsabteilungen)

Weiterführende Information:
https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/sauberestadt/strassenreinigung/wastewatcher.html
https://www.wien.gv.at/umwelt/ma48/service/kampagnen/#kampagne2025

Aktivität 66: *Müllsammelaktionen der Bundesländer, Gemeinden, Städte*
Laufzeit: laufend wiederkehrend
Durchführung: Freiwillige in Gemeinden und Schulen, Abfallverbände, Umweltverbände, Gemeindeverbände, Bezirke, Gemeinden, Städte aller Bundesländer

Weiterführende Information:
Niederösterreich:
https://umweltverbaende.at/fruehjahrsputz-bildung/
https://www.noe.gv.at/noe/Abfall/20_Jahre_Fruehjahrsputz.html
Steiermark:
https://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/13010633_4335203/12737dad/0321_FJP%202026_PM_fin.pdf
Oberösterreich:
https://huistattpfui.at/
https://www.ots.at/presseaussendung/OTM_20250731_OTM0009/lr-kaineder-hui-statt-pfui-gemeinsam-fuer-eine-saubere-umwelt-ueber-48000-oberoesterreicherinnen-sammelten-muell
https://www.umweltprofis.at/allgemein/aktuelles/nachrichten_detail/n/detail/News/flurreinigungsaktionen_2024.html
Tirol:
https://www.tirolklaubtauf.at/#flurreinigung
Wien:
https://www.wien.gv.at/umwelt/wien-raeumt-auf-fruehjahrsputz
Vorarlberg:
https://presse.vorarlberg.at/land/public/Landschaftsreinigung-2026-Saubere-Umwelt-braucht-Dich
Kärnten:
https://kaernten.orf.at/stories/3349643/
Burgenland:
https://www.meinbezirk.at/burgenland/c-lokales/flurreinigungen-im-burgenland-termine-der-bezirke-und-gemeinden_a8527450
Salzburg:
Stadt Salzburg - Frühjahrsputz 2026 – 250 Müllbusters im Einsatz
Salzburger Clean Up Days - Wildschütz

Aktivität 67: *Steigerung der Marktdurchdringung von Umweltzeichen-Produkten und -Dienstleistungen und Anpassung der Richtlinien an neue Entwicklungen*
Durchführung/Beteiligung: BMLUK, BMWET, BMWKMS, BMB, VKI

Weiterführende Information:
www.umweltzeichen.at

Aktivität 68: *Borealis – Evaluierung der Erfolge der freiwilligen Maßnahmen der Kunststoffindustrie zur Eindämmung von Kunststoffpellet-Verlusten*
Laufzeit: laufend
Durchführung: Borealis Schwechat, Borealis Linz, weitere Borealis PO-Standorte in Europa

Weiterführende Information:
https://www.borealisgroup.com/news/borealis-achieves-full-certification-for-operation-clean-sweep-across-all-polyolefin-production-locations#:~:text=Vienna%2C%20Austria%20%E2%80%93%20%5BMarch%2010%2C%202025%5D%20%E2%80%93%20Borealis,in%20our%20ongoing%20commitment%20to%20zero%20pellet%20loss

Aktivität 69: *Prüfung eines flächendeckenden Ausstiegs aus Kunstrasen mit Kunststoffgranulat-Füllmaterial*
Laufzeit: seit 2022
Durchführung: ÖISS, BMWKMS, Bundesländer

Aktivität 70: *mi-trace – mi(croplastic)-trace – in alpine space – SchülerInnen erforschen Mikroplastik im alpinen Raum*
Laufzeit: 2020–2023
Finanzierung: FFG – Talente
Durchführung: klasse!forschung, MCI Internationale Hochschule, hollu Systemhygiene, Universität Innsbruck

Weiterführende Information:
https://projekte.ffg.at/projekt/3759721
https://www.klasse-forschung.at/schwerpunkte/mikroplastik/
https://www.klasse-forschung.at/fileadmin/userdaten/docs/begleitheft-experimentierboxen.pdf

ANHANG II: PUBLIKATIONSLISTE ZU (ÖKO-) TOXIKOLOGIE UND HUMANEXPOSITION

Gruber et al. 2022, Exposure and Health, To Waste or Not to Waste: Questioning Potential Health Risks of Micro- and Nanoplastics with a Focus on Their Ingestion and Potential Carcinogenicity, 10.1007/s12403-022-00470-8

Kopatz et al. 2023, Nanomaterials, Micro- and Nanoplastics Breach the Blood-Brain Barrier (BBB): Biomolecular Corona's Role Revealed, 10.3390/nano13081404

Brynzak-Schreiber et al. 2024, Chemosphere, Microplastics role in cell migration and distribution during cancer cell division, 10.1016/j.chemosphere.2024.141463

Dick et al. 2024, Scientific Reports, The adsorption of drugs on nanoplastics has severe biological impact, 10.1038/s41598-024-75785-4

Hartmann et al. 2024, Science of the Total Environment,Assessment of microplastics in human stool: A pilot study investigating the potential impact of diet-associated scenarios on oral microplastics exposure, 10.1016/j.scitotenv.2024.175825

Prähauser et al. 2024, NanoTrust Dossier, Ökotoxikologische Risikobewertung von Nano- und Mikroplastik, https://epub.oeaw.ac.at/0xc1aa5572_0x003fc8c6.pdf

Duswald et al. 2025, Analytical Chemistry, Detection of Unlabeled Polystyrene Micro- and Nanoplastics in Mammalian Tissue by Optical Photothermal Infrared Spectroscopy, 10.1021/acs.analchem.4c05400

Gruber et al. 2025, medRxiv, Unveiling Hidden Threats: Introduction of a Routine Workflow for Label-Free and Non-destructive Detection of Microplastics in Clinical Tissue Samples, 10.1101/2025.01.09.24319030

Gruber et al. 2025, Scientific Reports, Method for label-free & non-destructive detection of microplastics in human formalin-fixed paraffin-embedded tissue sections, 10.1038/s41598-025-26751-1

Kogler et al. 2025, Journal of Hazardous Materials, Production of detergent-free PET and biodegradable PBAT micro- and nanoplastics, 10.1016/j.jhazmat.2025.138371

Pacher-Deutsch et al. 2025, Environmental Pollution, The microplastic-crisis: Role of bacteria in fighting microplastic-effects in the digestive system, 10.1016/j.envpol.2024.125437

Staufer et al. 2025, Communications Biology, Biodistribution of nanoplastics in mice: advancing analytical techniques using metal-doped plastics, 10.1038/s42003-025-08709-1

Varenicja und Hollóczki 2025, Nano Letters, Nanoplastics Alter DNA, 10.1021/acs.nanolett.5c04184

Aichinger et al. 2026, Microplastics and Nanoplastics, Evaluating cellular effects of PET microplastics in 2D/3D models: viability, oxidative stress, and comprehensive methodological considerations, 10.1186/s43591-026-00195-4

Kopatz et al. 2026, Microplastics and Nanoplastics, Polystyrene micro- and nanoplastics in a colitis mouse model – effects on biodistribution, macrophage polarization, and gut microbiome, 10.1186/s43591-025-00160-7

Szabó et al. 2026, The Journal of Physical Chemistry B, Building Nanoplastic Models for Molecular Calculations, 10.1021/acs.jpcb.5c06528

Chmielewska et al. 2026, Microplastic, Size- and Surface Charge-Depending Effects of Polystyrene Nanoplastics on Cells of the Neurovascular Unit, 10.3390/microplastics5010035

Masterarbeiten (zu Aktivität 32):

Gietl 2021, Endocrine effect of β-Estradiol on the expression of selected genes of B. glabrata

Ferlin 2022, Development and Application of Novel Methods in LC-GC-FID Analyses of Plastic Particles, Additives and Crude Oil Residues

Prähauser 2022, Investigating reproductive changes and long-term effects of endocrine active substances on B. glabrata

Hergolitsch 2023, Epigenetic changes upon β-Estradiol exposure and transgenerational inheritance in B. glabrata

Pap 2024, Transcriptome analysis upon β-Estradiol exposure in B. glabrata

Anhang III: Internationale Projekte mit österreichischer Beteiligung

Projektbeteiligung 1: *SEALIVE – Sustainable business models to design advanced bioplastics solutions*
Laufzeit: 10/2019–03/2024
Finanzierung: EU Horizon 2020
AT-Beteiligung: Austrian Standards International

Weitere Information:
https://cordis.europa.eu/project/id/862910
https://sealive.eu/

Projektbeteiligung 2: *BIO-PLASTICS EUROPE*
Laufzeit: 10/2019–01/2024
Finanzierung: EU Horizon 2020
AT-Beteiligung: ACIB (Austrian Centre of Industrial Biotechnology)

Weitere Information:
https://cordis.europa.eu/project/id/860407/de
https://bioplasticseurope.eu/project

Projektbeteiligung 3: *B3PO – Better Biobased Polymer Network*
Laufzeit: 01/2026–12/2029
Finanzierung: Horizon Europe
AT-Beteiligung: TU Graz (Koordinator), BOKU

Weitere Information:
https://cordis.europa.eu/project/id/101226305/de
https://www.tugraz.at/news/artikel/kunststoffe-aus-pflanzenresten
https://forschung.boku.ac.at/de/projects/16744

Projektbeteiligung 4: *CUSP-Cluster – European research cluster to understand the health impacts of micro- and nanoplastics*
Laufzeit: ab 2021
Finanzierung: EU Horizon 2020
AT-Beteiligung: Universität Wien, MedUni Wien, BOKU

Weiterführende Information:
https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/health/environment-climate-and-health/cusp_en
https://cusp-research.eu
POLYRISK
https://polyrisk.science/
AURORA
https://auroraresearch.eu/

IMPTOX
https://www.imptox.eu/en/
PlasticsFatE
https://www.plasticsfate.eu/
plasticheal
https://www.plasticheal.eu/en

Projektbeteiligung 5: *PARC – Partnership for the Assessment of Risks from Chemicals*
Laufzeit: 05/2022–04/2029
Finanzierung: Horizon Europe (Health)
AT-Beteiligung: Umweltbundesamt (Drittparteien: Universität Wien, MedUni Innsbruck, AGES, Universität Innsbruck, AIT, UMIT Tirol, Bionanonet, MedUni Wien, Universität Graz)

Weitere Information:
https://www.eu-parc.eu/
https://cordis.europa.eu/project/id/101057014/de

Projektbeteiligung 6: *limnoplast – Microplastics in Europe's freshwater ecosystems: From sources to solutions*
Laufzeit: 01/2019–12/2023
Finanzierung: EU Horizon 2020
AT-Beteiligung: Universität Wien

Weitere Information:
https://cordis.europa.eu/project/id/860720/de
http://www.limnoplast-itn.eu/

Projektbeteiligung 7: *SUNDANSE – Sustainable Sediment Solutions for the Danube – Black Sea System*
Laufzeit: 06/2024–06/2028
Finanzierung: Horizon Europe
AT-Beteiligung: Universität Wien

Weitere Information:
https://cordis.europa.eu/project/id/101156533
https://sundanseproject.eu/

Projektbeteiligung 8: *Tid(y)Up – F(ol)low the Plastic from source to the sea: Tisza-Danube integrated action plan to eliminate plastic pollution of rivers*
Laufzeit: 07/2020–12/2022
Finanzierung: Interreg Danube
AT-Beteiligung: BOKU

Weitere Information:
https://boku.ac.at/lawi/abfk/projekte
https://boku.ac.at/lawi/abfk/downloads#/faq/c485630

Projektbeteiligung 9: *MINAGRIS – MIcro- and NAno-Plastics in AGRIricultural Soils: sources, environmental fate and impacts on ecosystem services and overall sustainability*
Laufzeit: 09/2021–08/2026
Finanzierung: EU Horizon 2020
AT-Beteiligung: AGES, FiBL Austria

Weitere Information:
https://cordis.europa.eu/project/id/101000407
https://minagris.eu/

Projektbeteiligung 10: *SOPLAS – Macro and Microplastic in Agricultural Soil Systems*
Laufzeit: 01/2021–12/2024
Finanzierung: EU Horizon 2020 (Marie Curie Actions)
AT-Beteiligung: BOKU

Weitere Information:
https://cordis.europa.eu/project/id/955334
https://www.soplas.org/

Projektbeteiligung 11: *PRIORITY – Plastics monitoRIng detectiOn RemedIaTion recoverY*
Laufzeit: 10/2021–10/2025
Finanzierung: EU COST Action
AT-Beteiligung: Montanuniversität Leoben, Universität Wien

Weitere Information:
https://www.cost.eu/actions/CA20101/
https://www.unileoben.ac.at/news/international-microplastic-conference-an-der-montanuni/



umweltbundesamt.at