

ENDBERICHT

MIKROPLASTIK UND SYNTHETISCHE POLYMERE IN KOSMETIKPRODUKTEN SOWIE WASCH-, PUTZ- UND REINIGUNGSMITTELN

Autoren: Jürgen Bertling, Leandra Hamann,
Markus Hiebel

Kontakt: **Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits-
und Energietechnik UMSICHT**
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen

Korrespondenzautor:
Juergen.Bertling@umsicht.fraunhofer.de

Auftraggeber: **NABU (Naturschutzbund Deutschland) e.V.**
Charitéstraße 3
10117 Berlin

Ansprechpartner:
Katharina.Istel@NABU.de

Gestaltung: Fraunhofer Verlag, Stuttgart

Ausgabe: September 2018

Im Internet verfügbar:
DOI 10.24406/UMSICHT-N-494063

Zum Bericht

Der vorliegende Bericht und sein thematischer Fokus wurden vom NABU-Bundesverband beauftragt und finanziert. Zu den Inhalten haben sich Auftraggeber und Auftragnehmer intensiv ausgetauscht. In der Formulierung der Ergebnisse waren die Autoren frei, eine Einflussnahme durch den Auftraggeber oder andere Dritte fand nicht statt. Der Recherchestand ist September 2018, kann aufgrund der längeren Bearbeitungszeit in einigen Kapiteln aber auch weiter zurückliegen.

Der Bericht ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Die Verwertung ist unter einer Creative-Commons-Lizenz erlaubt.

Das Werk und Teile davon dürfen für nichtkommerzielle Zwecke vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, wenn auf die Urheber (Autoren, Herausgeber) und den Verlag verwiesen wird. Im Falle einer Verbreitung durch Dritte, sind diesen die Lizenzbedingungen, unter welche dieses Werk fällt, mitzuteilen.

Jede kommerzielle Verwertung ohne schriftliche Genehmigung des Verlages ist unzulässig. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in Systeme(n) der elektronischen Datenverarbeitung.

1	Kurzfassung und Empfehlungen	1
2	Einleitung.....	11
3	Definitionen zu »Mikroplastik«	13
3.1	Zur Genese des Begriffs »Mikroplastik«	13
3.2	Mikroplastik-Definitionen relevanter Akteure	15
3.3	Ausweitung der Diskussion und Definition auf gelöste, gelartige und flüssige Polymere.....	22
3.4	Bewertung und Fazit	24
4	Übersicht zu Mengen, Kennzeichnung und Funktion von »Mikroplastik«, löslichen, gelartigen und flüssigen Polymeren.....	25
4.1	Umsatz und Verbrauch von Kosmetik, Wasch-, Putz- und Reinigungsmitteln	25
4.2	Abschätzung der Mengen an Mikroplastik und gelösten Polymeren in Kosmetikprodukten, Wasch-, Putz- und Reinigungsmitteln	26
4.3	Rechtliche und normative Vorgaben bei der Produktkennzeichnung	29
4.3.1	Kennzeichnung von Kosmetikprodukten.....	30
4.3.2	Kennzeichnung von Wasch-, Pflege- und Reinigungsmitteln	31
4.4	Einsatz und Funktionen von Polymeren in Kosmetik.....	32
4.5	Exkurs: Acrylates Copolymer bzw. Styrene/Acrylates Copolymer.....	37
4.6	Einsatz und Funktionen von Polymeren in WPR-Produkten	39
4.7	Bewertung und Fazit	41
5	Gesetzliche und freiwillige Maßnahmen zur Reduktion.....	42
5.1	Gesetzlicher Rahmen.....	42
5.1.1	Kosmetikverordnung (KVO) und Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG).....	42
5.1.2	REACH-Verordnung und CLP-Verordnung	44
5.2	Umweltzeichen	45
5.2.1	Blauer Engel	45
5.2.2	EU Ecolabel	48
5.2.3	Weitere Umweltzeichen.....	50
5.2.4	Richtlinien und Standards für Naturkosmetik	50
5.3	Freiwillige Selbstverpflichtungen zu Kosmetik	52
5.4	Nachhaltigkeits-Charta für WPR-Produkte	58
5.5	Rechtliche Verbote	58
5.6	Bewertung und Fazit	63

6	Beurteilung der Umweltgefährdung durch Polymere und Potenziale für weniger gefährliche Ersatzstoffe.....	65
6.1	Kriterien zur Bewertung von Umweltgefährdungen	65
6.2	Heutige Situation der Gewässergefährdung durch Polymere	68
6.3	Gewässerfreundliche Ersatzstoffe	69
6.3.1	Alternative Stoffe für Microbeads	69
6.3.2	Alternative Stoffe für weitere Polymere in Kosmetik.....	70
6.3.3	Alternative Stoffe in WPR-Produkten	75
6.4	Bewertung und Fazit	75
7	Tabellenverzeichnis.....	79
8	Bildverzeichnis.....	81
9	Glossar	82
10	Abkürzungsverzeichnis.....	85
11	Literaturverzeichnis	86
12	Anhang	91

1 Kurzfassung und Empfehlungen

Kunststoffe in der Umwelt sind weltweit – auch in Deutschland – ein Problem. In den letzten Jahren ist Mikroplastik, kleine Kunststoffpartikel oder -fasern, die direkt aus der Anwendung in die Umwelt gelangen oder durch langsamen Zerfall größerer Objekte entstehen, zunehmend in den Fokus der wissenschaftlichen und öffentlichen Debatte gerückt. Mikroplastik ist aus der Umwelt kaum rückholbar und wird nur sehr langsam abgebaut, so dass die Umweltkonzentration in den kommenden Jahren unweigerlich ansteigen wird. Für die Anreicherung in der Nahrungskette liegen erste Hinweise vor. Auch wenn in Bezug auf die Wirkungen im Verdauungstrakt von Organismen und die Passierbarkeit von Zellmembranen noch großer Forschungsbedarf besteht, gibt es ausreichend Anlass zur Sorge und zum Handeln. Für eine problemadäquate Umweltdebatte sowie wirksame Regelungen sind gleichwohl klare Abgrenzungen und Definitionen notwendig. Die vorliegende Studie zeigt auf, wo begriffliche Unklarheiten existieren und unterbreitet Vorschläge zu deren Beseitigung.

Die Studie fokussiert auf polymere Inhaltsstoffe in Kosmetik- sowie Wasch-, Pflege- und Reinigungsprodukten (WPR). Viele dieser Produkte gelangen direkt ins Abwasser¹ und sind daher in Bezug auf ihre aquatische Toxizität von besonderer Relevanz. Die Studie macht Abschätzungen zu den emittierten Mengen und analysiert, ob die heutige Produktkennzeichnung dem Verbraucher ausreichend Informationen für ein umweltbewusstes Einkaufsverhalten zur Verfügung stellt. Der regulatorische Rahmen, der sich von gesetzlichen Regelungen über Umweltzeichen bis hin zu freiwilligen Selbstverpflichtungen spannt, wird in Bezug auf seine Wirksamkeit untersucht und das Verfahren zur Einstufung von Stoffgefährdungen in Bezug auf Polymere kritisch hinterfragt, ferner wird ein Änderungsvorschlag unterbreitet.

Chronologie und Definitionen

Die Existenz von kleinen Kunststoffpartikeln, die sich in marinen Umweltkompartimenten anreichern, ist seit den 60er Jahren Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Der Begriff »Mikroplastik« wurde erstmalig 2008 definiert (National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) 2017). Ein kritischer Blick auf die Chronologie zeigt, dass die Begriffsbildung auf Basis physikalischer Eigenschaften (Form, Größe, Material) und formaler oder pragmatischer Erwägungen (Abgrenzung zu Nanopartikeln, verfügbare Messtechnik etc.) erfolgte. Eine problemorientierte Begriffsschärfung, die sich aus umweltwissenschaftlicher Perspektive die Festlegung einer Ober- und Untergrenze sowie die Eingrenzung der relevanten Stoffgruppen zum Ziel setzte, hat es bis heute nicht gegeben. Die Definitionen können daher nicht mehr bieten als eine grobe Orientierung und Einengung des Anwendungsbereichs. Öko- oder humantoxikologische Erkenntnisse liegen der Definition nicht zugrunde. Nur wenige heute verwendete Definitionen verweisen auf das wichtige Umweltkriterium »Bioabbaubarkeit«.

Ausweitung der Umweltdebatte auf gelöste, gelartige und flüssige Polymere

Trotz vieler kleinerer Unterschiede besteht weitgehender Konsens darin, dass unter »Mikroplastik« eindeutig feste Partikel zu verstehen sind. In der wissenschaftlichen Literatur werden daher auch keine löslichen, gelartigen oder flüssigen Polymere unter diesem Oberbegriff behandelt. Derzeit wird vor allem von BUND e. V. und

¹ Große Teile des Abwassers werden in Kläranlagen gereinigt. Inwieweit Mikroplastik durch Kläranlagen zurückgehalten wird, ob es durch Mischwasserabschläge oder Trennsysteme ungeklärt in natürliche Gewässer gelangt oder ob es sich im Klärschlamm aufkonzentriert und von dort der Verbrennung zugeführt wird oder als Dünger ausgebracht wird, ist nicht Gegenstand dieser Studie.

Greenpeace e. V. eine Ausweitung auf eben diese Stoffgruppen vorgeschlagen (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND) 2017b; Greenpeace e. V. (Greenpeace) 2017a).

Aus Sicht der Autoren würde eine entsprechende Erweiterung der Definition in Bezug auf die Anschlussfähigkeit an die internationale Debatte und die wissenschaftliche Umweltforschung eher irritieren als nützen. Es ist nicht trivial, eine klare Grenze zwischen fest und flüssig, fest und gelöst oder gelartig sowie fest und wachstartig zu ziehen, in vielen Fällen sind die Übergänge eher graduell denn scharf. Bei Polymeren hängen diese Eigenschaften stark von der Art und Anzahl der Monomere und ihrer Verknüpfung untereinander sowie den Umgebungsbedingungen (insbesondere der Temperatur) ab.

Bei Polymerdispersionen, deren Partikel in der Regel eine breite Größenverteilung bis hinunter in den Nanometerbereich aufweisen, würde eine in Definitionen festgelegte Untergrenze für Mikroplastik von 100 Nanometern dazu führen, dass ein Teil eines Polymers dem Mikroplastik, ein weiterer Teil den Nanomaterialien zuzuordnen wäre. Dies macht nur dann Sinn, wenn sich die Beschränkungen in den entsprechenden Regularien und Umweltzeichen, die auf die entsprechenden Definitionen für beide Stoffgruppen Bezug nehmen, sinnvoll ergänzen. Letztlich folgt daraus, dass einerseits der Begriff »Mikroplastik« nur auf feste Partikel aus polymeren Materialien angewandt werden sollte, andererseits aber erweiterte Begrifflichkeiten notwendig sind, um die Gesamtsituation, die auch gelöste, gelartige und flüssige Polymere umfasst, eindeutig und zielgerichtet adressieren zu können.

Mengeneinsatz und Funktionen von Polymeren in Kosmetik- und WPR-Produkten

Die Produktion von Polymeren, die als Wirk- und Hilfsstoffe für Kosmetik-, Wasch-, Pflege- und Reinigungsprodukte (WPR-Produkte) in Deutschland eingesetzt werden, kann auf ca. 50.000 Tonnen pro Jahr geschätzt werden. Bezogen auf die Gesamtproduktion von Polymeren in Deutschland von 18,5 Millionen Tonnen (Consultic 2016) ist dies ein Anteil von 0,2 %.

Die Zahl der Polymertypen, die in der Kosmetik eingesetzt werden, ist um ein Vielfaches höher als im Bereich WPR. Zahlreiche Funktionen werden in Kosmetikprodukten durch Polymere erfüllt. Die wichtigsten sind Filmbildung, Viskositätskontrolle und Emulsionsstabilisierung. Besonders relevante Anwendungen für Polymere sind Hautkonditionierung, Haarfixierung und Nägelbeschichtung. Hier gibt es kaum Alternativen zu Polymeren. Auch bei den Trübungsmitteln spielen Polymere eine große Rolle. Im Gegensatz dazu sind nur 5 % der Reibkörper (Microbeads) aus Polymeren, so dass hier eine Substitution beispielsweise durch mineralische Reibkörper einfacher möglich sein sollte.

Die mengenmäßig wichtigsten Polymere in WPR-Produkten sind Polycarboxylate, Carboxymethylcellulose, nicht-ionische Terephthalatpolymere und höhermolekulare Paraffine. Sie dienen vor allem zur Enthärtung, Vermeidung von Vergrauung, Schmutzabweisung oder Viskositätseinstellung sowie zur Beschichtung von Oberflächen.

Die Verteilung der Mengen auf Mikroplastik einerseits und gelöste, gelartige und flüssige Polymere andererseits kann der folgenden Tabelle entnommen werden. Trotz einer erheblichen Unsicherheit der Daten ist offensichtlich, dass der Anteil gelöster Polymere den des Mikroplastiks um ein Vielfaches übertrifft (Tabelle 1-1). Die Emissionen von Mikroplastik aus Kosmetik- und WPR-Produkten können auf ca. 1.000 Tonnen

pro Jahr in Deutschland abgeschätzt werden, entsprechend einer jährlichen Emission von ca. 12 g/Person. Dies entspricht etwa 0,3 % der gesamten jährlichen Emissionen von Mikroplastik (ca. 4000 g/Person in Deutschland²). Die Mikroplastikeinträge sind dabei im Wesentlichen der Kosmetik zuzuschreiben. Unsere Schätzung der jährlichen Emissionen von ca. 11 g/Person fällt trotz weitgehender Umsetzung der Selbstverpflichtungen in der Kosmetikindustrie (s. Seite 7) höher aus als die anderer Autoren. Der Grund dafür ist die Berücksichtigung weiterer Polymere in Form von Dispersionen, die als Trübungsmittel und Filmbildner eingesetzt werden.

Bereich	Mikroplastik [Tonne/Jahr]	Gelöste Polymere [Tonne/Jahr]
Kosmetik	922 ³	23 700 ⁴
WPR	55 ⁵	23 200 ⁶

Tabelle 1-1:

Geschätzte Eintragsmengen an festem Mikroplastik und gelösten Polymeren in das Abwassersystem durch Kosmetik- und WPR-Produkte.

² Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik (2018); verfügbar unter: http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4971178.pdf.

³ Eigene Berechnung (siehe Kap. 4).

⁴ Wie folgt abgeschätzt: Gesamtproduktion 790.000 t, Polymeranteil doppelt so hoch wie in WPR-Produkten (ca. 3,5 %).

⁵ Hochgerechnet aus OSPAR Development of an assessment document on sources, pathways and impacts of micro-plastics (noch nicht veröffentlicht); es dürfte sich im Wesentlichen um Hartwachse und Styrol-Acrylat-Copolymere handeln, die Menge der Hartwachse sowie die Transferrate sind allerdings unbekannt; die A.I.S.E nennt für die EU Mengen bis zu 190 Tonnen pro Jahr (vgl. Kap. 5.4).

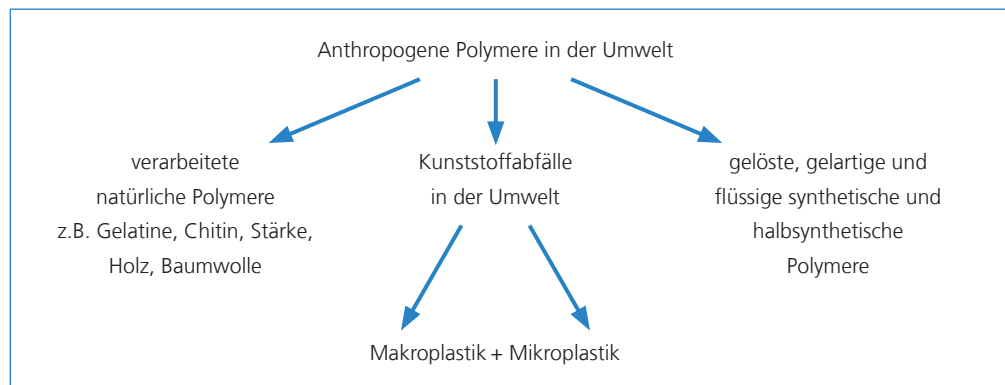
⁶ Eigene Berechnung auf Basis von Groß et al. (2012), siehe Kapitel 4.2. Der Industrieverband IKW gibt Schätzungen von ca. 6 % nicht leicht abbaubarer Organik (PBO) in Waschmitteln, bezogen auf den Aktivgehalt (ohne Wasser), an.

Empfehlungen 1 bis 6 zu Begriffen und Definitionen

1. Die Autoren schlagen folgende Definition für Mikroplastik vor:
Mikroplastik bezeichnet unter Standardbedingungen⁷ feste Partikel und Fasern aus thermoplastischen, elastomeren und duroplastischen Polymeren, die direkt oder indirekt durch menschliches Handeln entstanden sind.
2. Zur Kontextualisierung sollte folgende Ergänzung verwendet werden:
Unter dem Begriff »Mikroplastik« wird ein Teilaspekt der Gesamtproblematik »Anthropogene Polymere in der Umwelt« beschrieben.
3. Wir schlagen weiterhin vor, auf eine Beschränkung des Partikelgrößenbereichs zu verzichten und keine Anforderungen zur Bioabbaubarkeit festzulegen, sondern diese Punkte in die konkrete Ausgestaltung von gesetzlichen und freiwilligen Umweltregularien zu verlagern.
4. Die Ausweitung des Begriffs »Mikroplastik« auf gelöste, gelartige und flüssige Polymere ist nicht sinnvoll. Eine Abschätzung der Einsatzmengen zeigt aber, dass es sinnvoll ist, gelöste, gelartige und flüssige Polymere in die Betrachtung der Gesamtproblematik einzubeziehen.
5. Um feste, flüssige und gelöste Polymere unter einen Begriff zu fassen, wäre die Einführung eines Oberbegriffs **»Anthropogene Polymere in der Umwelt«**, der sämtliche durch menschliches Handeln entstandene und in die Umwelt emittierte Polymere umfasst, sinnvoll. Dies impliziert Kunststoffe in Form von Makro- und Mikroplastik, gelöste, gelartige und flüssige Polymere. Weiterhin wären auch natürliche Polymere einzubeziehen, sofern sie von Menschen hergestellt oder verarbeitet und nicht unverändert in die Umweltkompartimente zurückgeführt werden, aus denen sie entnommen wurden (Bild 1-1). Ausnahmen von den Anthropogenen Polymeren wäre ausschließlich der »Detritus« – durch natürliche Prozesse zerfallende Organismen, die keine Verarbeitung oder örtliche Verlagerung durch den Menschen erfahren haben.
6. Unabhängig von den gewählten Begriffen und Definitionen muss der aus ihnen ggf. abzuleitende Schutzzumfang im Detail geprüft werden, um Regelungslücken auszuschließen.

Bild 1-1:

Vorschlag für einen Oberbegriff
»Anthropogene Polymere
in der Umwelt« und dessen
Untergliederung



Produktkennzeichnung

Die stoffliche Zusammensetzung von Kosmetikprodukten wird auf Basis des INCI-Systems kommuniziert⁸. Datenbanken, besonders haut.de und CosIng, bieten dem Konsumenten eine gute Möglichkeit, Informationen zu Inhaltsstoffen und möglichen

⁷ Gemäß IUPAC 1982: 298,15 K/1 bar.

⁸ <http://www.haut.de/inhaltsstoffe-inci/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Gesundheitsgefahren von Kosmetikinhaltsstoffen anhand des INCI-Systems zu erhalten. Die Motivation für die Einführung von INCI war im Wesentlichen, Verbrauchern die Identifizierung von Allergenen zu ermöglichen. Zu Umweltaspekten (insbesondere zur Bioabbaubarkeit) liefern die heutigen Kennzeichnungspflichten keine Informationen. Auf Basis der INCI-Bezeichnung und existierender Datenbanken ist insbesondere auch nicht erkennbar, ob es sich um gelöste, gelartige, flüssige oder partikuläre Polymere handelt. Diese Frage kann nur bei ausreichendem Fachwissen indirekt, abgeleitet aus der Funktionalität, beantwortet werden.

Die Kennzeichnung von WPR-Produkten ist in Deutschland in der Detergenzienverordnung festgelegt. Diese umfasst Angaben auf der Verpackung in Form von 22 Stoffgruppen, die deutlich größer sind als bei Kosmetik. Ergänzend existiert eine erweiterte Informationspflicht auf Datenblättern. Letztere machen detailliertere Angaben zu den Inhaltsstoffen, verzichten aber auf die Mengenangaben, so dass der Nutzen für die Gefährdungsbeurteilung gering ist. Auch sind diese Datenblätter für den Verbraucher in vielen Fällen nicht optimal zugänglich.

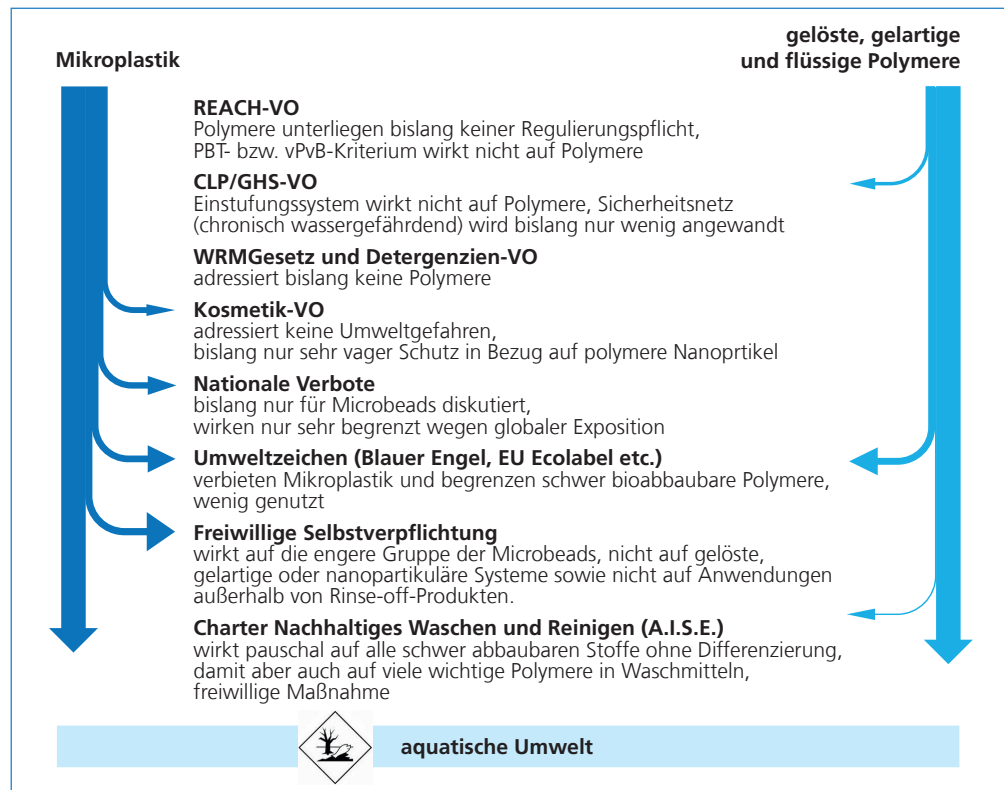
Gesetzliche und freiwillige Maßnahmen zur Reduktion

Die meisten Polymere sind unter REACH nicht registrierungspflichtig. Darüber hinaus spielen bei der Harmonisierung der CLP-Verordnung Umweltgefahren bisher eine eher untergeordnete Rolle. Daher ist nicht damit zu rechnen, dass sich durch diese Regulierungen der Fokus auf die Gefahren durch Polymere verstärkt. Im Waschmittelreinigungsgesetz (WMRG) und der Detergenzienverordnung (DVO) sowie der Kosmetikverordnung (KVO) werden die mit Polymeren verbundenen Umweltgefahren nicht aktiv adressiert. Auch im Zusammenhang mit den Negativ- und Positivlisten oder den Vorgaben zu Nanomaterialien kann kein synergistischer Umweltschutzeffekt, der speziell auf das Themenfeld »Mikroplastik« wirkt, festgestellt werden. Im Resultat sind Polymere, zumindest in Bezug auf die Umweltgefahren, die mit Mikroplastik verbunden sind, unterreguliert.

Gleichwohl erlauben sowohl die REACH-Verordnung (Erwägungsgrund 41, Art. 138) als auch das WRMG (Art. 6) und die Detergenzienverordnung (Erwägungsgrund 41, Art. 16 (2)) eine Ausweitung auf Polymere und damit auch auf Mikroplastik. Die aktuelle Situation, in der fast täglich Informationen über den global zu beobachtenden Anstieg von Mikroplastik in der Umwelt erscheinen und zunehmend Hinweise auf Gefahren für verschiedene Organismen sowie den Transfer in die Nahrungskette zusammengetragen werden, erfordert es, diese rechtlichen Optionen sorgfältig zu prüfen und ggf. zu nutzen. Dass die Aufnahme von Polymeren davon abhängig gemacht wird, dass durch ihren Einsatz resultierende Gefahren zunächst wissenschaftlich belegt werden müssen, hebt das Vorsorgeprinzip aus.

Nationale Verbote können vor dem Hintergrund der globalen Dimension, die nicht zuletzt durch die globalen Transportpfade von Mikroplastik und gelösten Polymeren bedingt ist, nur ein erster Schritt sein. Obwohl solche Verbote den Handlungsdruck auf internationaler Ebene erhöhen, ist ihre Durchsetzbarkeit vor dem Hintergrund des europäischen Wettbewerbsrechts eher unsicher. Eine weitreichende Regulierung auf europäischer Ebene scheint daher die sinnvollere Option zu sein. Darüber hinaus zeigen Mengenbetrachtungen zu anderen relevanten Quellen für Mikroplastik außerhalb von Kosmetik- und WPR-Produkten (bspw. Reifenabrieb, Verwitterung von Farben, Verlust von Strahlmitteln etc.), dass nicht die KVO oder die DVO das primäre Instrument für eine Regulierung sein sollten, sondern die Chemikalienverordnung REACH sowie die CLP-Verordnung, die die Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien regeln.

Bild 1-2:
Qualitative Darstellung der
unzureichenden Wirkung
verschiedener gesetzlicher und
freiwilliger Maßnahmen⁹
[Fraunhofer UMSICHT].



Im Januar 2018 hat die EU-Kommission ihre Kunststoffstrategie präsentiert (Europäische Kommission (EC) 2018). In den publizierten Maßnahmenplänen wurde eine europäische Regulierung von gezielt eingesetztem Mikroplastik innerhalb der REACH-Verordnung in Aussicht gestellt. Eine umfassende Berücksichtigung sämtlicher Polymere – also auch gelöster, gelartiger oder flüssiger – bleibt allerdings unerwähnt. Allerdings soll gemäß der Kunststoffstrategie zukünftig auch die Regulierung der Freisetzung von nicht-intendiertem Mikroplastik, beispielsweise aus Reifen, Farben oder Textilien, geprüft werden.

In die Vergabekriterien einiger freiwilliger Umweltzeichen hat Mikroplastik mittlerweile Eingang gefunden. Allerdings ist bisher insbesondere die Harmonisierung der Regelungen für Nanomaterialien nicht vollständig gelungen, so dass ein Ausschluss polymerer Nanopartikel beispielsweise beim Blauen Engel aktuell nicht gegeben ist. Gelöste Polymere werden heute in den Umweltzeichen vor allem durch Mengengrenzen zu schlecht bioabbaubaren Stoffen reglementiert. Die Grenzwerte sind allerdings so gesetzt, dass sie sich auf die üblichen Einsatzkonzentrationen von Polymeren kaum mindernd auswirken. Sie sollten daher in Bezug auf Polymere ausdifferenziert und verschärft werden. Berücksichtigt man die geringe Verbreitung der Umweltzeichen in den betrachteten Branchen, besitzen sie im Hinblick auf die Minderung des Eintrags von Polymeren in die Umwelt kaum Relevanz.

Naturkosmetikstandards können durch den Verzicht auf petrobasierte Rohstoffe einen Großteil des Mikroplastiks sowie gelöster, gelartiger oder flüssiger Polymere ausschließen und sind daher aus Umweltsicht zunächst positiv anzusehen. Da aber auch Polymere aus biobasierten Rohstoffen nicht per se leicht bioabbaubar sind, schließen Naturkosmetik-Label nicht immer aus, dass schwer abbaubare Polymere enthalten sind.

⁹ Erklärung der Abkürzung: PBT (P= persistent, B= bioakkumulierbar, T= ökotoxisch), vPvB (vP= sehr persistent, vB= sehr bioakkumulierbar).

Der europäische Kosmetikverband empfiehlt seit 2015 seinen Mitgliedern, eine Selbstverpflichtung abzugeben, ab 2020 auf Mikroplastik als Reibkörper (Microbeads) zu verzichten. Diese freiwilligen Selbstverpflichtungen sind in Bezug auf Microbeads als Erfolg zu werten und bedeuteten einen ersten wichtigen Schritt. Verbindlicher wären allerdings Selbstverpflichtungen oder andere Regelungsinstrumente, die die Gesamtmenge schwer abbaubarer Polymere in den Blick nehmen. Dies findet beispielsweise durch die International Association for Soaps, Detergents and Maintenance Products (A.I.S.E.) statt. An die Mitgliedschaft sind Berichtspflichten zu schwer abbaubarer Organik geknüpft, zu der insbesondere auch Polymere gehören. Bislang haben diese freiwilligen Berichtspflichten aufgrund fehlender Zielvorgaben aber zu keiner Reduktion geführt.

Bild 1-2 stellt die derzeitigen emissionsreduzierenden Wirkungen der regulatorischen und freiwilligen Maßnahmen in einer qualitativen Darstellung zusammen. Der Einfluss der verschiedenen Gesetze, Verordnungen und freiwilligen Maßnahmen ist bislang sehr begrenzt. Das Gesamtproblem wird durch sie bis heute nicht gelöst.

Empfehlungen 8 bis 11 zu Regularien

7. Die heutige Produktkennzeichnung erlaubt keine Rückschlüsse auf die Umweltgefährdung durch polymere Inhaltsstoffe. Hier wären Mengenangaben sowie Angaben zur Art des Polymerabbaus (schnell, inhärent, schwer oder sehr schwer)¹⁰ sinnvoll.
8. Das bestehende Regulierungssystem aus Verordnungen, Gesetzen und freiwilligen Maßnahmen genügt nicht, um Polymeremissionen zu unterbinden.
9. Ein Verbot des intendierten¹¹ Einsatzes von Mikroplastik auf EU-Ebene ist im Sinne des Vorsorgeprinzips sinnvoll, aber nicht ausreichend. Gleichwohl ist ein pauschales Verbot sämtlicher Polymere aus Kosmetik- oder WPR-Produkten und anderen Anwendungen weder in Bezug auf die Umweltwirkungen noch hinsichtlich der Produktperformance sinnvoll.
10. Idealerweise sollten anwendungsübergreifend umweltoffene und abwassergängige Anwendungen für sämtliche Polymere in der REACH- und CLP-Verordnung geregelt werden. Dabei sollte die Abbaubarkeit das zentrale Kriterium sein.
11. Freiwillige Umweltzeichen oder Selbstverpflichtungen sollten die Gesamtproblematik »Anthropogene Polymere in der Umwelt« und nicht nur Mikroplastik adressieren, sonst bleiben sie hinter ihrem eigenen Anspruch zurück.

Beurteilung der Umweltgefährdung durch Polymere

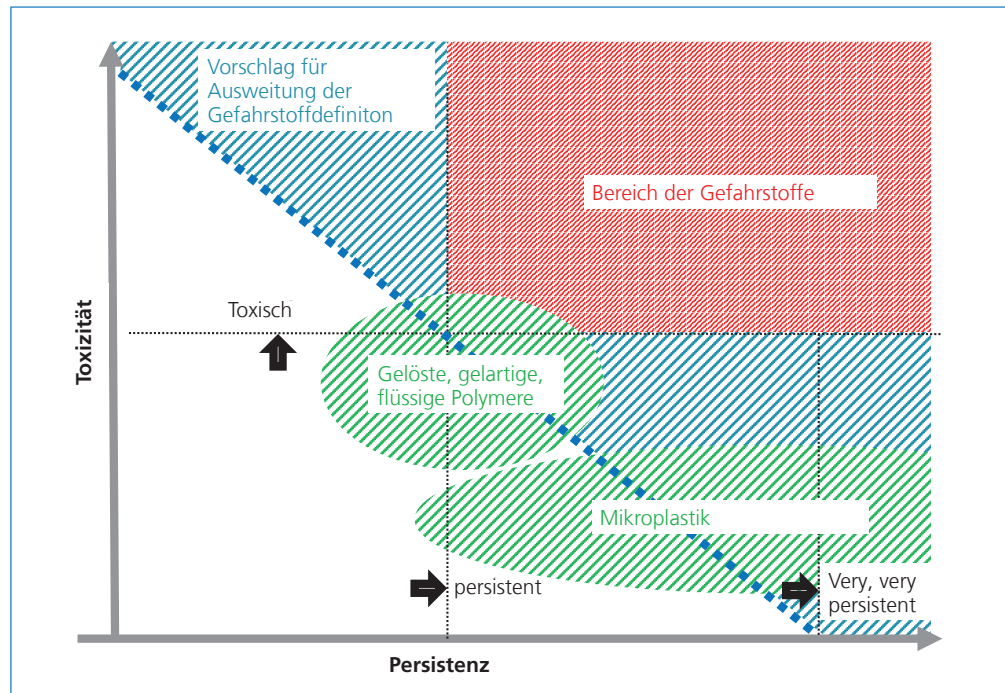
Es ist dringend eine erweiterte Risikoforschung nötig, die die verschiedenen Polymertypen, ihre Abbaubarkeit und die Partikelgrößen in Bezug auf ihre Relevanz für die Schädigung verschiedener Organismen in den Blick nimmt. Dies gilt umso mehr, als dass für Vögel, Fische und Amphibien die Schadwirkungen durch größere Partikel bereits heute unbestreitbar sind. Gleichzeitig muss erwartet werden, dass die Verwitterung der Kunststoffe langfristig zu einer Zunahme kleiner und kleinster Partikel führen wird, die auch kleinere Organismen und die ihnen nachgelagerten trophischen Ebenen schädigen können.

¹⁰ Weitere Erläuterungen zur Einteilung von Abbaubarkeit finden sich in Box 04, S. 67 in diesem Bericht.

¹¹ Intendiert = beabsichtigt; der Begriff wird auch von der EU-Kommission in der aktuellen Kunststoffstrategie verwendet.

Bild 1-3:

Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Bioabbaubarkeit und Toxizität sowie Einordnung von Mikroplastik und gelösten, gelartigen und flüssigen Polymeren; rot = heutiger Bereich der Gefahrstoffe, blau = zukünftiger Bereich der Gefahrstoffe [Fraunhofer UMSICHT]



Zur Beurteilung der Umweltgefährdung und als Basis für Stoffbeschränkungen werden heute drei Kriterien verwandt:

- persistent (P) und sehr persistent (vP),
- bioakkumulierbar (B) und sehr bioakkumulierbar (vB),
- ökotoxisch (T).

Viele Polymere sind zwar persistent, werden in Bezug auf Bioakkumulierbarkeit und Toxizität eher als ungefährlich eingestuft. Die heute üblichen Tests und Testorganismen (diverse Fische) sind daher nicht geeignet, die bereits erkannten und zukünftig zu erwartenden Wirkungen als Folge der Aufnahme von polymeren Partikeln (Phagozytose in Zellen, Verstopfung des Verdauungstrakts bei Mehrzellern) korrekt abzubilden. Diese Situation führt dazu, dass die meisten Polymere weder gemäß CLP-Kriterien noch auf Basis der PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß REACH als Gefahrstoff eingestuft werden.

Durch die lange Präsenzzeit der Kunststoffe in der Umwelt wird sich die Exposition für diverse Organismen in den nächsten Jahrzehnten auf jeden Fall erhöhen. Gleichzeitig sind einige Schädwirkungen (auf Vögel und Filtrierer) bereits sichtbar, so dass deren Ausweitung auf andere Organismen sehr wahrscheinlich ist. Es wäre daher sinnvoll, die zulässige Toxizität oder Bioakkumulierbarkeit an den jeweiligen Grad der Persistenz zu koppeln bzw. ab einem bestimmten Grad der Persistenz (»very very persistent« = vvP) diese als alleiniges Kriterium zu nutzen. Bild 1-3 verdeutlicht diesen Vorschlag grafisch. Die senkrechte und waagerechte Linie stellen die heutigen Grenzwerte für die Kriterien »Persistenz« und »Toxizität« dar. Die gestrichelte Linie stellt eine mögliche zukünftige Bewertung dar, bei der die zulässige Persistenz an die Toxizität gekoppelt ist. Aus heutiger Sicht besteht aber die Schwierigkeit, dass die existierenden Toxizität-Testsysteme für Mikroplastik nicht geeignet sind. Der bisherige Schutzbereich ist rot, der zukünftige blau schraffiert. Weiterhin werden auch erste orientierende Einordnungen von partikulärem Mikroplastik und gelösten, gelartigen und flüssigen Polymeren dargestellt. Vor allem im Bereich sehr persistenter Stoffe wäre eine weitere Ausdifferenzierung der Gefahrstoffkriterien notwendig, um dem Vorsorgeprinzip gerecht zu werden. Gelöste Polymere sind häufig noch inhärent abbaubar oder erreichen gerade den Bereich der

Persistenz¹². Mikroplastik hingegen weist häufig Abbauzeiten auf, die durch heutige Tests nicht messbar sind, da sie zu lange andauern. Da verlässliche Methoden für eine Prognose der Abbauzeiten fehlen, sind die vielfach publizierten Schätzwerte mit großer Vorsicht zu verwenden.

Prinzipiell würde sich als Übergangslösung für eine auf Basis von Rechtsvorschriften veranlasste Einschränkung des Einsatzes von Polymeren auch eine Einstufung in die Kategorie 4 »chronisch wassergefährdend (H413)« nach dem in der CLP-Verordnung umgesetzten GHS-System anbieten. Sie soll verwendet werden, wenn eine formale Einstufung in die Kategorie »akut« oder »chronisch 1 bis 3« formal nicht möglich ist, aber dennoch Anlass zur Besorgnis besteht, insbesondere dann, wenn die Stoffe schwerlöslich, nicht schnell abbaubar und bioakkumulierbar sind. Dies trifft insbesondere auf Mikroplastik zu, das sich in Seevögeln und Filternern anreichert. Die Kategorie wird auch als »Sicherheitsnetz« bezeichnet und könnte daher eine praktikable Option zur Umsetzung des Vorsorgeprinzips sein.

Potenzial für weniger gefährliche Ersatzstoffe

Grundsätzlich sind für die meisten Funktionen zahlreiche synthetische, halbsynthetische oder natürliche Polymervarianten und auch nicht polymere Alternativen verfügbar, so dass eine Substitution eines kritischen Polymers durch eine weniger kritische Alternative in vielen Fällen möglich scheint. Im Einzelfall muss dies aber jeweils durch einen kritischen Vergleich, der sowohl die Produktperformance als auch die Umweltwirkungen in den Blick nimmt, geprüft werden. Die Schwierigkeit liegt dabei darin, dass für die Abbauzeiten sowie die polymertyp- und organismusspezifische Bioakkumulierbarkeit und Toxizität kaum ausreichend Daten verfügbar sind, durch die ein Vergleich begründet werden kann.

Von nicht-modifizierten natürlichen Polymeren kann in vielen Fällen aufgrund der evolutiven Anpassung seitens der zersetzenden Organismen eine tendenziell bessere Abbaubarkeit und geringere Toxizität erwartet werden. Je untypischer das Umweltkompartiment ist, in das natürliche Polymere durch die Anwendung gelangen, desto schwieriger wird es, diese Aussage zu begründen¹³. Das Verhalten in der Umwelt kann hier dem synthetischer Polymere sehr ähnlich sein. Für die Aktivierung des Substitutionspotenzials lassen sich fünf Empfehlungen formulieren:

¹² Weniger als 20 % Abbau nach 28 Tagen, vgl. Box 04, S. 78 in diesem Bericht.

¹³ Vgl. beispielsweise den schnellen Abbau von Tropenholz in den Regenwäldern und den sehr langsamen in Wasserbauanwendungen oder die biozide Wirkung von zerkleinerter Eichenrinde in Gewässern.

Empfehlungen 12 bis 16 zur Bewertung der Umweltgefahren

12. Der Zusammenhang zwischen Polymertyp, Abbaubarkeit, Partikelgröße und spezifischer Schadwirkung in verschiedenen Umweltkompartimenten sollte umfassend untersucht werden.
13. Für langsam abbauende Polymere sind neue Methoden zur Bestimmung des Abbaus und zur Prognose erforderlich.
14. Bei der Bewertung von Polymeren muss ihre hohe Persistenz stärker berücksichtigt werden. Ab einem bestimmten Grad der Persistenz sollte sie allein als Kriterium genügen («very very persistent» = vvP).
Im Übergangsbereich sollten die Eigenschaften der Toxizität bzw. Bioakkumulierbarkeit und Persistenz im Zusammenhang gesehen werden. Dies bedeutet für den Fall, dass ein Polymer weniger toxisch ist, deutlich längere Zeiten (ggf. Jahrzehnte) für den Bioabbau akzeptabel wären.
15. Vorübergehend wäre eine Einstufung nicht leicht oder inhärent abbaubaren Mikroplastiks in die Kategorie 4 («Sicherheitsnetz») des in der CLP-Verordnung umgesetzten GHS-Systems sinnvoll.
16. Die potenzielle Umweltgefährdung durch Mikroplastik und gelöste, gelartige oder flüssige Polymere legt nahe, aus der Vielzahl der polymeren und nicht-polymeren Alternativen, die für eine einzelne Funktion vor allem in Kosmetikprodukten eingesetzt werden können, die am wenigsten umweltschädliche auszuwählen. Dazu müssen wissenschaftlich fundierte Vergleiche zwischen konventionellen Lösungen und Alternativen, die Performance, Kosten und Umweltwirkungen inkl. möglicher Reboundeffekte berücksichtigen, forciert werden.
17. Werden entsprechende Stoffbewertungen ganzheitlich und verlässlich durchgeführt, könnten sie im Idealfall zu Positivlisten für Polymere führen, die in freiwilligen und gesetzlichen Regelungen aufgenommen werden sollten.

2 Einleitung

Die Verschmutzung der Meere mit Kunststoffen¹⁴ ist längst nicht mehr nur Diskussionsthema im Strandurlaub, sondern gerät zunehmend in den Blick von Gesellschaft, Medien, Wissenschaft und Politik. Laut Umweltbewusstseinsstudie 2016 empfinden 74 % der Bevölkerung die Risiken durch Kunststoffabfälle in den Weltmeeren im Hinblick auf den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen als sehr bedrohlich (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2017). Ein Teil dieses Umweltproblems nimmt das Mikroplastik ein – kleine Kunststoffpartikel, die zunehmend in allen Umweltmedien und zahlreichen Organismen entdeckt werden.

Ein wichtiges Grundprinzip im Umweltschutz ist das Vorsorgeprinzip. Es findet seine Anwendung dann, wenn gute Gründe für die Annahme einer Schadwirkung durch einen Stoff oder eine Technologie vorliegen, das quantitative Risiko des Schadensereignisses aber nur ungenügend bestimmt werden kann (Petschow und Gleich 2017). Dies kann im Wesentlichen zwei Ursachen haben: a) die Schwere eines Schadens und/oder b) die Eintrittswahrscheinlichkeit bzw. Exposition, die auf einen Organismus einwirkt, sind nicht ausreichend bekannt. Bezogen auf Kunststoffe lässt sich dies wie folgt übertragen:

Nach heutigem Kenntnisstand ist unumstritten, dass durch Kunststoffe, wenn sie in die Umwelt gelangen, Schadwirkungen an speziellen Organismen (vor allem Vögel, Seefische, Schildkröten etc.) auftreten. Bei diesen Schadwirkungen handelt es sich vor allem um physikalische Gefahren (Verfangen, Verschlucken). Darüber hinaus wurden durch kleinere Kunststoffpartikel auch Gefahren für filtrierende Organismen vermutet und teilweise auch bereits belegt (Jemec et al. 2016; Brennecke et al. 2015). Inwieweit ein umfassender Transfer des Kunststoffs innerhalb der Nahrungskette stattfindet, ist aktuell Gegenstand zahlreicher Untersuchungen (Farrell und Nelson 2013; Tosetto et al. 2017). Welche weiteren Gefahren damit verbunden sind, ist heute noch unbekannt¹⁵.

Aufgrund des ungebremsen Wachstums der Kunststoffproduktion und einem zumindest in globaler Perspektive ungenügendem Abfallmanagement ist ein weiterer Anstieg von Kunststoffabfällen und Mikroplastik in den Meeren sehr wahrscheinlich. Weiterhin werden im Laufe der Zeit größere Kunststoffobjekte durch biologische und physikalische Prozesse in kleinere Fragmente zerlegt, wobei gleichzeitig deren Anzahl deutlich steigt. Gleichzeitig kann man über die Präsenzzeit von Kunststoffen in der Umwelt nur mutmaßen, da belastbare Daten zur Geschwindigkeit des Abbaus unter Umweltbedingungen rar sind. Schätzungen gehen abhängig vom Kunststofftyp von einigen Jahrzehnten bis Jahrtausenden aus (National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) 1998). Die erwarteten langen Präsenzzeiten des Kunststoffs werden zukünftig unweigerlich zu einer steigenden Exposition vieler Organismen führen.

Die Vermutungen zu den Schadwirkungen und die erwartete Zunahme der Exposition bei gleichzeitig hoher Unsicherheit in Bezug auf ihr Ausmaß bieten daher Anlass, auch beim Thema »Kunststoffe in der Umwelt« das Vorsorgeprinzip anzuwenden. Dies gilt umso mehr, als Techniken zur Rückgewinnung von Mikroplastik aus Gewässern bis

¹⁴ Wir werden im Weiteren den Begriff »Kunststoff« statt »Plastik« benutzen. Zu den Begrifflichkeiten siehe auch Glossar und Kapitel 3.5 dieses Berichts.

¹⁵ Eine gute Übersicht zum Stand des Wissens zu Auswirkungen von Mikroplastik und dazu, welche Organismen betroffen sind, bieten die Veröffentlichungen der Joint Group Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment Protection (GESAMP) Nr. 90 Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment Protection (GESAMP) 2015 und Nr. 93 Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment Protection (GESAMP) 2016.

heute nicht etabliert sind, und wenn es sie gäbe, wären die ökologischen und ökonomischen Nebenfolgen ihres Einsatzes noch kaum absehbar.

Kunststoffe finden sich auch in Kosmetikprodukten sowie Wasch-, Putz- und Reinigungsmitteln (WPR). Sie werden dabei nicht nur als Verpackungsmaterial eingesetzt, sondern besitzen als Funktions- und Hilfsstoffe vielfältige Aufgaben in der Produktrezeptur. Vor allem die als Reibkörper zur Erzielung von Peeling-Effekten oder zur Verbesserung der Reinigungswirkung eingesetzten – auch als »Microbeads« bezeichneten – Partikel nahmen in der Diskussion um Mikroplastik zunächst eine zentrale Rolle ein. Zunehmend weitet sich aber der Blick auch auf andere Polymere in diesen Produktgruppen aus. Diese im Sinne einer problemorientierten Sichtweise verständliche Ausweitung wird aber durch fehlende und unterschiedliche Begriffsverständnisse bei den verschiedenen Akteuren erschwert. Dies hat Auswirkungen auf Diskurse, unternehmerische Entscheidungen sowie politische und gesetzgeberische Maßnahmen. Letztere werden gleichwohl vor dem Hintergrund der im Januar 2018 vorgestellten Plastikstrategie der Europäischen Kommission wahrscheinlicher. Die von der EU vorgeschlagenen Maßnahmen adressieren insbesondere Kunststoffeinwegprodukte und das mit ihnen verbundene Littering sowie den Einsatz und die Freisetzung von Mikroplastik. Sie stellen entsprechende Anreizsysteme in Aussicht und lassen regulatorische Maßnahmen von der ECHA, der zuständigen Behörde, prüfen¹⁶.

Der vorliegende Bericht versucht, die Begriffe in der Umweltdebatte zu präzisieren. Zunächst werden dazu die wesentlichen Unterschiede in den Definitionen für Mikroplastik diverser Akteure herausgearbeitet. Darauf aufbauend wird die aktuell von einigen Akteuren vorgeschlagene Ausweitung des Definitionsbereichs diskutiert. Im Anschluss wird geklärt, welcher Schutzzumfang für Kosmetik- und WPR-Produkte durch bestehende gesetzliche Regelwerke, Selbstverpflichtungen oder Umweltzeichen bereits erreicht wird. Abschließend werden der heutige Status der Gefährdungsbewertung für Polymere vorgestellt und erste Ansätze zu möglichen stofflichen Alternativen aufgezeigt. Die einzelnen Kapitel schließen mit einer Bewertung der aktuellen Situation und schlagen mögliche Maßnahmen vor.

¹⁶ <https://echa.europa.eu/calls-for-comments-and-evidence/-/substance-rev/19224/term>; letzter Zugriff am 21.03.2018.

3 Definitionen zu »Mikroplastik«

3.1 Zur Genese des Begriffs »Mikroplastik«

Obwohl kleine Kunststoffpartikel seit den 1960er Jahren in der Umwelt gefunden werden und der Begriff »microplastic« bereits seit Anfang dieses Jahrtausends vereinzelt in der wissenschaftlichen Literatur Verwendung findet (Thompson et al. 2004), wurde er erst im September 2008 von der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) im Rahmen des »International Workshop on the effect of microplastics« erstmalig definiert (National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) 2017).

»Microplastics are small plastic pieces less than five millimeters long which can be harmful to our ocean and aquatic life«.

Die obere Grenze für die Partikelgröße von 5 mm ergab sich aus dem Wunsch, sämtliche »kleine« Kunststoffpartikel einzuschließen. Gleichzeitig wurde angenommen, dass kleine Partikel bei der Aufnahme durch Organismen eine andere Wirkung haben als größere Kunststoffobjekte oder -fragmente. Die Festlegung der Obergrenze dient insbesondere auch der Einbeziehung von Kunststoffpellets – einer als Zwischenprodukt bevorzugten Produktformulierung der Kunststoffindustrie – die in der Regel zwischen 2 und 5 mm groß sind. Diese Kunststoffpellets wurden in den vorangegangenen Jahrzehnten an vielen Küsten der Welt im Rahmen von Umweltmonitorings gefunden. Auch wenn in der Debatte um Mikroplastik immer wieder angemerkt wird, dass es sinnvoll wäre, die obere Partikelgröße auf 1 mm zu begrenzen (vgl. Box 1), wird sich dies vor diesem Hintergrund kaum durchsetzen lassen. Die derzeit etablierte obere Partikelgrenze von 5 mm wird allerdings durch aktuelle Technologietrends bspw. zur Verwendung von Stäbchengranulaten mit 10 mm Länge (EMS Grivory 2017) dennoch fragwürdig. Will man die obere Partikelgrößengrenze an einer Änderung der Eigenschaften festmachen (bspw. ein verändertes Strömungsverhalten oder eine vergrößerte Gefahr zur Verwechslung mit Nahrung), wären wissenschaftliche Untersuchungen solcher Zusammenhänge zwischen Partikelgröße und Eigenschaften erst noch durchzuführen.

Akzeptiert man, dass das Präfix »Mikro« keine exakte Festlegung der oberen Partikelgröße begründet, so ist die Einführung einer unteren Abgrenzung (insbesondere zu polymeren Nanopartikeln) ebenfalls nicht sinnvoll. Die häufig angeführte generelle »Andersartigkeit« von Objekten im Nanometerbereich, die mit größenabhängigen elektronischen Effekten¹⁷ begründet wird, stellt beim bisherigen Wissensstand keine sinnvolle Argumentation für die Einführung von »Nanoplastik« dar. Man müsste diesen Eigenschaftsübergang für die Werkstoffgruppe der Polymere erst noch wissenschaftlich fundieren. Ggf. wäre die Passierbarkeit von Biomembranen mittelfristig ein sinnvolles Kriterium für eine weitere Unterteilung. Das »Mikro« in »Mikroplastik« sollte daher vor allem im Sinne von »klein« interpretiert und die exakte Festlegung, welcher Größenbereich damit adressiert wird, in entsprechende Studien, Regularien, Maßnahmenvorschläge, die das Thema adressieren, verlagert werden. Weitere wichtige Begriffe und Aspekte zur Definition von Mikroplastik sind in BOX 01 zusammengestellt.

¹⁷ In der Wissenschaft wird als Beispiel immer wieder die Farbänderung von CdSe, einem anorganischen Material, in Abhängigkeit von der Partikelgröße im Bereich einiger Nanometer angeführt.

BOX 01: Wichtige Begriffe und Aspekte zur Definition

Zum besseren Verständnis der Definitionen und möglicher Unterscheidungen werden zunächst einige grundlegende Begriffe erklärt und präzisiert.

»**Kunststoffe**« sind bei Umgebungstemperatur fest. Ihre Grundbausteine sind synthetische, halbsynthetische und mikrobielle Polymere, die über technische Verfahren hergestellt wurden. »**Polymere**« sind Makromoleküle, die aus sich wiederholenden Grundbausteinen (Monomeren) bestehen. Technisch hergestellten Polymeren stehen natürliche Polymere gegenüber, wie z. B. Cellulose, Lignin, Stärke, Naturkautschuk oder Naturbitumen, die nicht zum Kunststoff gezählt werden. Bis wann ein Polymer natürlich ist und ab wann man von halbsynthetischen (modifizierten) Polymeren spricht, ist bis heute nicht eindeutig geklärt. Sowohl technische als auch natürliche Polymere können aus fossilen (nicht-erneuerbaren, petrobasierten) als auch nachwachsenden (erneuerbaren, biobasierten) Rohstoffen hergestellt werden bzw. aufgebaut sein. Sie können persistent oder abbaubar sein. Kunststoffe werden in der Regel nicht als reine Polymere eingesetzt, sondern mit Füll- und Verstärkungstoffen oder Additiven ausgerüstet, die bspw. die Stabilität gegenüber Umwelteinflüssen oder die Verarbeitbarkeit verbessern. »**Biokunststoffe**« sind polymere Werkstoffe, die auf biobasierten Rohstoffen basieren, ungeachtet dessen, ob sie in Form natürlicher Polymere genutzt werden oder ob ein biogener Rohstoff eine chemische Umwandlung bis zum Endpolymer erfährt¹⁸.

In Bezug auf die Eigenschaften der Kunststoffe unterscheidet man im Deutschen drei Untergruppen: »**Thermoplaste, Duromere und Elastomere**«. In der Praxis werden Elastomere unter der Bezeichnung »**Gummi**« den Kunststoffen allerdings häufig gegenübergestellt statt ihnen untergeordnet, was sich mit der Entwicklungshistorie erklären lässt. »**Plastik**« ist im Deutschen der umgangssprachliche, durchaus eher negativ konnotierte, Begriff für »**Kunststoff**«. Er bezieht sich eigentlich nur auf Thermoplaste, eine der drei Untergruppen. Diese Beschränkung ist aber weder definiert noch wird sie durchgängig praktiziert. Dies macht eine klare Abgrenzung schwierig. Im Englischen ist der Begriff »**plastics**« die korrekte Übersetzung für das deutsche Wort »Kunststoff« und umfasst »**thermoplasts**« (Thermoplaste) und »**thermosets**« (Duromere). Manchmal werden auch die Elastomere (»**rubber**«) den »thermosets« und damit auch »plastics« zugeordnet. Allein aus dieser nicht ganz identischen Sprachregelung und begrifflichen Untergliederung im Englischen und Deutschen resultieren zentrale Probleme der Definition.

In Bezug auf die Verwendung des Begriffs »**Mikroplastik**« bzw. »**microplastics**« in der Umweltdebatte lässt sich beobachten, dass sowohl international als auch national zunehmend alle drei Untergruppen von Kunststoff mit dem Begriff adressiert werden. Eine problemorientierte Sichtweise sollte diesen Umstand akzeptieren. Eine interessante Frage ist, ob die Tatsache, dass sich der Begriff im Deutschen auf einen umgangssprachlich leicht negativ konnotierten, im Englischen auf einen wissenschaftlich-technisch etablierten Begriff stützt, zu leicht unterschiedlichen normativen Ausgangslagen in den Debatten führt.

¹⁸ https://biowerkstoffe.fnr.de/fileadmin/biopolymere/dateien/pdfs/170703-Hintergrundinfo_BioKS.pdf; letzter Zugriff: 27.03.2018.

Ist von Mikroplastik die Rede, fällt auch immer wieder der Begriff »Partikel«. Er bezeichnet Feststoffe, die verteilt vorliegen (bspw. Sand, Mehl, Pulverlacke, Kies etc.). Partikel sind in Pulvern, Pasten, Suspensionen, Stäuben und Aerosolen zu finden. Eine definierte Obergrenze in der Größe existiert nicht, oberhalb einiger Millimeter werden aber üblicherweise andere Begriffe genutzt (Granulat, Stückgut, Planet etc.), nach unten stellt der molekulare Bereich die Grenze dar. Geht es um Partikel in einem umgebenden Medium, so spricht man von einer »Dispersion«. Die das Partikel umgebende flüssige oder gasförmige Phase wird als Dispergiermedium oder kontinuierliche Phase bezeichnet. Wichtig ist dabei die Existenz einer Phasengrenze, an der ein Übergang von einem Aggregatzustand zum anderen bspw. fest/flüssig oder fest/gasförmig stattfindet.

»Mikro« kommt aus dem Griechischen und bedeutet »klein«. Im wissenschaftlichen Kontext ist es ein Vorfaktor vor SI-Einheiten, der mit »μ« abgekürzt wird und einem Millionstel (oder in wissenschaftlicher Schreibweise 10^{-6}) entspricht (bspw. als Längenangabe: 1 Mikrometer = $1\ \mu\text{m} = 10^{-6}\text{m} = 1/1000\text{mm} = 1/1.000.000\text{m}$). Im Weiteren wird in der Wissenschaft unter »Mikrometerbereich« häufig der Größenbereich von 1 bis 1000 μm, analog unter »Nanometerbereich« der Bereich von 1 bis 1000 nm verstanden. Darüber hinaus wird »Mikro« aber auch als relative Größenangabe verwendet (mikro, meso, makro, mega) und dann eher als »klein«, »winzig« interpretiert, ohne dass damit eine exakte Größe festgelegt wäre (z. B. Mikroklima, Mikrofon, Microcar, Microbattery, Mikrozensus, Mikrocomputer etc.).

3.2 Mikroplastik-Definitionen relevanter Akteure

Durch die Vielzahl möglicher Quellen und die große Ausbreitung, die Mikroplastik in der Umwelt erreicht hat, sind viele Bereiche des Lebens und Wirtschaftens als Ursache oder Wirkungsraum relevant. Dies führt dazu, dass sich zahlreiche Akteure engagieren, die teilweise über sehr differierende Verständnisse des Problems und notwendiger Handlungsbedarfe verfügen¹⁹. Die Recherche zu deren Definitionen für Mikroplastik erfolgte zunächst für Deutschland und wurde anschließend auf die internationale Ebene ausgeweitet. Als relevante Akteure wurden Organisationen aus den Bereichen »Politik«, »Natur- und Umweltschutz«, »Wissenschaft«, »Industrie« und »Umweltlabel« identifiziert, die sich aktiv mit Mikroplastik auseinandersetzen und positionieren. Definitionen oder Erklärungen zum Begriff »Mikroplastik« wurden Internetseiten, Publikationen oder Stellungnahmen entnommen. Wichtige Akteure, in deren Veröffentlichungen keine Definition gefunden werden konnte, wurden persönlich kontaktiert und befragt.

Die Angaben zur Definition wurden im Volltext erfasst und sind in Tabelle 3-1 und Tabelle 3-2 zusammengestellt. Für einen besseren Überblick wurden die Definitionen nach wichtigen Merkmalen (Material, Form, Größe (Ober- und Untergrenze), Löslichkeit und Abbaubarkeit) ausgewertet. Eine ausführliche Tabelle im Anhang enthält zudem noch ergänzende Informationen (Hintergründe zu Definitionen, Geltungsbereiche und Angaben oder Bezüge zu »flüssigem Mikroplastik«). Diese werden in der folgenden Analyse ebenfalls berücksichtigt.

Insgesamt konnten in Deutschland 14 Akteure (Tabelle 3-1) und international 12 Akteure (Tabelle 3-2) ausgemacht werden, die eine eigene Definition nutzen oder Hinwei-

¹⁹ Dies sind Erfahrungen, die die Autoren der Studie durch Teilnahmen am Runden Tisch Meeresmüll, in Konferenzen oder während eines eigenen Stakeholder-Diologs gemacht haben.

se auf die von ihnen verwendete Definition geben²⁰. Der Quickcheck zeigt die Unterschiede bei den Definitionen.

Die meisten Definitionen im deutschen Raum beziehen sich auf den Werkstoff »Kunststoff«, es wird aber auch der unschärfere Begriff »Plastik« verwendet. Teilweise findet eine Einschränkung auf »synthetische Polymere« (6, 7, 8)²¹ statt. Nur der Deutsche Bundestag (2) hat in seiner Definition keine Angabe zum Material gemacht. Von den internationalen Akteuren wird am häufigsten »plastics« angegeben. Nur eine Definition konkretisiert die Stoffklassen in Bezug auf die Zugehörigkeit zu Duroplasten und Elastomeren (21). Zwei Definitionen schließen explizit Biokunststoffe ein (21, 23).

Als formaler Gegenstand der Definitionen wird im Deutschen und Englischen am häufigsten »Partikel« genannt. Etwas ungenauere Bezeichnungen sind »Teilchen« (1, 14) oder im Englischen »pieces« (17) oder »items« (15). Insgesamt machen fünf Akteure keine genaueren Angaben, offenbar um einen möglichst breiten Bereich zu umfassen (6, 7, 20, 22). Die Beschreibung als Partikel beinhaltet »fest« als Aggregatzustand. Nur wenige Definitionen schließen halbfeste (Wachse), gelöste und flüssige Zustände explizit ein (6, 8, 23).

Bezüglich der maximalen Größe besteht weitgehende Übereinkunft, dass Mikroplastik kleiner als 5 mm ist. Manche Akteure geben kleiner oder gleich 5 mm an (3, 20). Eine Untergrenze wird von sechs Akteuren angegeben (3, 4, 13, 18, 19, 21). Diese variiert zwischen 10 µm (21), 1 µm (4), 100 nm (3, 13) oder umfasst den ganzen »Nanometerbereich« (14, 19). Eine fachliche Begründung der Untergrenzen konnte für keinen Fall recherchiert werden.

Sechs Akteure beziehen die Löslichkeit in die Definition mit ein (3, 8, 12, 13, 23, 25). Demnach handelt es sich um Mikroplastik, wenn die Löslichkeit eines Polymers unterhalb einer Grenze von 1 mg/L liegt.

In vier Definitionen wird darüber hinaus die Abbaubarkeit berücksichtigt. Dabei wird unterschieden zwischen Stoffen, die »nicht biologisch abbaubar« (12), »eingeschlossen bioabbaubar«, »nicht-bioabbaubar und bioabbaubar« (23) oder »nicht-bioabbaubar unter OECD 301 A-F« (25) sind.

Alle Definitionen schließen Kunststoffpartikel unter 5 mm ein. Bei der Frage nach Untergrenzen bzw. anderen Kriterien wie Aggregatzuständen, Löslichkeit, Abbaubarkeit o. Ä. herrscht keine einheitliche Meinung. Die besonders relevante Ausweitung auf gelartige, gelöste und flüssige Polymere (6, 8) ist Gegenstand des folgenden Kapitels.

²⁰ In den Veröffentlichungen folgender relevanter Akteure konnte keine Definition gefunden werden: Bundesanstalt für Gewässerkunde, Bundesanstalt für Materialkunde. Auf Nachfragen per E-Mail wurde keine Antwort erhalten. Vom DIN-Normungsausschuss DIN (ISO TC 61/SC 5/AHG 1) für Kunststoffe gibt es zu Mikroplastik noch keine offizielle Definition. Eine erste Veröffentlichung ist für Oktober 2017 geplant (bisher keine Veröffentlichung, Stand November 2017).

²¹ Die Zahlen in den Klammern verweisen auf die jeweilige Definition in den beiden Tabellen.

Tabelle 3-1:

Relevante Akteure in Deutschland und ihre Definitionen von Mikroplastik. Die angegebenen Definitionen sind in ihrem originalen Wortlaut übernommen worden.

Nr.	Quelle	Definition	Stand	QUICK CHECK					
				Material	Form	Max. Größe	Min. Größe	Löslichkeit	Abbaubarkeit
Politik (Deutschland)									
1	Bundesministerium für Bildung und Forschung	Kunststoffteilchen [...] sind sie kleiner als 5 mm spricht man von Mikroplastik (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2017)	(2016)	Kunststoff	Teilchen	< 5 mm	k. A.	k. A.	k. A.
2	Deutscher Bundestag	[...] kleine bis sehr kleine Partikel unterhalb 5 mm Durchmesser (Deutscher Bundestag (BT) 2014)	Oktober 2014	k. A.	Partikel	< 5 mm	k. A.	k. A.	k. A.
3	Umweltbundesamt (UBA)	[...] Plastik-Partikel, die fünf Millimeter und kleiner sind (Umweltbundesamt (UBA) 2016); ebenfalls Definition vom Blauen Engel (RAL-UZ 203)	März 2016	Plastik	Partikel	5 mm	100 nm	< 1 mg/L	k. A.
4	Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)	[...] kleine Kunststoffpartikel unterschiedlicher Herkunft, Größe und chemischer Zusammensetzung [...] meist zwischen 0,001 mm bis kleiner als 5 mm (Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) 2015)	April 2015	Kunststoffe	Partikel	< 5 mm	1 µm	k. A.	k. A.
5	Bayrisches Landesamt für Umwelt	Als Mikroplastik bezeichnet man Plastikpartikel, die kleiner als 5 Millimeter sind (Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU) 2017)	(Stand Juli 2017)	Plastik	Partikel	< 5 mm	k. A.	k. A.	k. A.
Umweltverbände (Deutschland)									
6	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)	Aufgrund der breiten Größenspanne und der unterschiedlichen Formmassen der eingesetzten Kunststoffe in der Kosmetik- und Körperpflegeindustrie beinhaltet die Definition des BUND weder eine Untergrenze noch eine Formmassenangabe, sondern lediglich die Obergrenze von fünf Millimetern. Sie schließt alle synthetischen Polymere (Kunststoffe) ein (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND) 2017b).	(Stand Juli 2017)	Synthetische Polymere (Kunststoffe)	Alle Formmassen werden mit einbezogen	< 5 mm	k. A.	Lösliche Polymere sind einbezogen.	k. A.
7	Codecheck	Definition vom BUND übernommen (Codecheck AG 2016)	2016	Synthetische Polymere (Kunststoffe)	k. A.	< 5 mm	k. A.	k. A.	k. A.

(Fortsetzung der Tabelle 3-1 siehe S. 18)

Tabelle 3-1:
(Fortsetzung von S. 17)

QUICK CHECK									
Nr.	Quelle	Definition	Stand	Material	Form	Max. Größe	Min. Größe	Löslichkeit	Abbaubarkeit
8	Greenpeace Deutschland	Der Begriff Mikroplastik umfasst dabei nach Greenpeace-Verständnis sämtliche, vor allem aber langlebige, giftige und/oder bioakkumulierende Kunststoffe bzw. synthetische Polymere – unabhängig von Polymersorte, Aggregatzustand bzw. Formmasse (fest, suspendiert, flüssig, gel- oder wachsartig), Größenbegrenzung, Löslichkeit oder auch Funktion im Produkt. (Greenpeace e. V. (Greenpeace) 2017a)	(Stand Juli 2017)	Kunststoffe (synthetische Polymere)	Fest, suspendiert, flüssig, gel- oder wachsartig	k. A.	k. A.	Lösliche Polymere sind einbezogen.	k. A.
9	Surfrider Foundation Deutschland	[...] und definieren alle Plastiktteile bis 5 mm als Mikroplastik (persönliche Mitteilung)	(Stand August 2017)	Plastik	>-teile<	<5 mm	k. A.	k. A.	k. A.
Industrie (Deutschland)									
10	IKW (Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e. V.)	keine Angabe einer Definition, aber Stellungnahme zur Differenzierung von partikulären Kunststoffen und gelösten Polymeren (Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e. V. (IKW) 2016b)	November 2016	Kunststoff	Partikulär	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
11	Gelsenwasser (Gas, Strom, Wasser)	Mikroplastik ist eine Sammelbezeichnung für Partikel aus verschiedensten Kunststoffmaterialien, die kleiner als 5 mm sind. (Gelsenwasser 2017)	(Stand Juli 2017)	Kunststoff	Partikel	<5 mm	k. A.	k. A.	k. A.
12	Beiersdorf	Sogenannte »Mikroplastik-Partikel« (engl. »microbeads«) sind feste Kunststoffteilchen, die kleiner als 5 Millimeter, nicht wasserlöslich und nicht biologisch abbaubar sind (gemäß Definition der UNEP, dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen). (Beiersdorf 2017)	(Stand Juli 2017)	Kunststoff	Partikel, Teilchen	<5 mm	k. A.	Nicht wasserlöslich	Nicht biologisch abbaubar
Umweltzeichen (Deutschland)									
13	Blauer Engel	Partikel aus Kunststoff in einer Größe von 100 nm bis 5 mm. Im Weiteren wird noch der Kunststoff spezifiziert: Makromolekularer Stoff mit einer Wasserlöslichkeit < 1 mg/L, gewonnen durch ein Polymerisationsverfahren [...] chemische Modifizierung natürlicher oder synthetischer Makromoleküle; oder mikrobielle Fermentation (siehe Vergabekriterien und Kapitel 7.4.1)	Januar 2016	Kunststoffe (modifizierte natürliche, synthetische oder durch mikrobielle Fermentation hergestellte Polymere)	Partikel	<5 mm	100nm	<1 mg/L	k. A.
Sonstiges (Deutschland)									
14	Wikipedia »Mikroplastik«	Als Mikroplastik bezeichnet man Kunststoff-Teilchen mit einer Größe im Mikrometer- oder Nanometerbereich.(Wikipedia 2017b)	(Stand Juli 2017)	Kunststoff	Teilchen	Mikrometerbereich	Nanometerbereich	k. A.	k. A.

Tabelle 3-2:

Relevante internationale Akteure und ihre Definitionen von Mikroplastik. Die angegebenen Definitionen sind in ihrem originalen Wortlaut übernommen worden.

Nr.	Quelle	Definition	Stand	QUICK CHECK				
				Material	Form	Max. Größe	Min. Größe	Löslichkeit
Politik (EU/international)								
15	EU-Kommission	[...] in principle items smaller than 5 mm (European Commission (EC) 2017b)	(Stand Juli 2017)	k. A.	Items	< 5 mm	k. A.	k. A.
16	United Nations Environment Programme (UNEP)	Microplastics have been defined as particles of plastic < 5 mm in diameter. Water-soluble materials and liquid synthetic polymers fall outside the definition of ›microplastics‹ applied in the marine litter field because they are not particulates (solids) [...] (United Nations Environmental Programme (UNEP) 2016)	2016	Plastics	Particles	< 5 mm	k. A.	Ausgenommen
17	National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)	Microplastics are small plastic pieces less than five millimeters long which can be harmful to our ocean and aquatic life (National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) 2017)	(Stand Juli 2017)	Plastics	Pieces	< 5 mm	k. A.	k. A.
18	Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP)	Particles in the size range 1 nm to < 5 mm were considered microplastics for the purposes of this assessment (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment Protection (GESAMP) 2015)	2015	Plastics	Particles	< 5 mm	1 nm	k. A.
19	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA)	Nach Definition der EFSA haben Mikrokunststoffe eine Größe von 0,1 bis 5.000 Mikrometer (µm), also 5 Millimeter. Nanokunststoffe messen zwischen 0,001 und 0,1 µm (1 bis 100 Nanometer). (European Food Safety Authority (EFSA) 2016)	(Stand Juli 2017)	Kunststoffe	k. A.	Mikro bis 5 mm	Nano ab 1 nm	k. A.
Umweltverbände (EU/international)								
20	Beat the Microbead	...any plastic ingredient of 5 mm or less (Beat the Microbead 2017)	Juli 2017	Plastics	k. A.	5 mm	k. A.	k. A.

(Fortsetzung der Tabelle 3-2 siehe S. 20/21)

Tabelle 3-2:
(Fortsetzung von S. 19)

Nr.	Quelle	Definition	Stand	QUICK CHECK					
				Material	Form	Max. Größe	Min. Größe	Löslichkeit	Abbaubarkeit
Wissenschaft (EU /international)									
21	EU Microplastics (Forschungsprojekt der EU)	Man-made, conventional plastics/synthetic polymers; focus on thermoplasts, including thermosets, elastomers; including petro-based and bio-based analogues; including bio-based, bio-degradable polymers. Solid form at ambient temperature (in the environment); Solid form is defined via melting temperature > 20 °C at 101.3 kPa (including waxes). Sized below 5 mm in all directions (lower size limit of PM10) (EU Microplastics 2017)	Stand Juli 2017	Man-made, conventional plastics/synthetic polymers; focus on thermoplasts, including thermosets, elastomers; including petro-based and bio-based analogues	Solid form at ambient temperature (melting temperature > 20°C at 101.3kPa)	< 5 mm	Lower size limit of PM10	k. A.	Including biobased
22	Eunomia	(Anmerkung: Die Autoren benennen einige externe Studien, legen sich aber nicht auf eine Definition fest) (Sherrington et al. 2016)	Januar 2016	Plastics	k. A.	< 5 mm	k. A.	k. A.	k. A.
23	Tauw consultancy	[...] all man-made microparticles made from conventional plastics (which means a polymer that takes a solid form when cooled, [...] below 5mm, [...] solid and semi-solid materials, [...] insoluble materials (< 1 mg/l) and water absorbing gels, [...] non-biodegradable and biodegradables, includes biopolymers (TAUW 2015)	November 2015	Man-made plastics (includes biopolymers)	Particles, solid or semi-solid	< 5 mm	k. A.	Insoluble (1 mg/L) and water absorbing gels	Non-biodegradable and biodegradables
Umweltzeichen (EU/international)									
24a	EU Ecolabel ²²	»microplastics« means plastic micro beads used as a scrub/abrasive material in detergent and cleaning products. (Aussage bezieht sich nur auf Mikroplastik in Kosmetik, siehe Vergabegrundlage C(2014) 9302 und Kapitel 7.4.2.)	September 2015	Plastics	(Scrub/abrasive material)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

(Fortsetzung der Tabelle 3-2 siehe S. 21)

²² Einige der Vergabegrundlagen des EU Ecolabels wurden im Juni 2017 überarbeitet und in die Definition von Mikroplastik integriert. Das gilt z. B. für die Vergabegrundlage C(2017) 4241 für Reinigungsmittel (siehe Nr. 24b). Die Vergabegrundlage für Kosmetik wurde zuletzt im September 2015 überarbeitet. Zu diesem Zeitpunkt gab es noch eine andere Definition von Mikroplastik. Ob die ältere Definition bald an die neue Definition angepasst wird, ist nicht bekannt. Mehr Informationen zum EU Ecolabel sind auch in Kapitel 7.4.2 zu finden.

Tabelle 3-2:
(Fortsetzung von S. 19/20)

Nr.	Quelle	Definition	Stand	QUICK CHECK					
				Material	Form	Max. Größe	Min. Größe	Löslichkeit	Abbaubarkeit
24b	EU Ecolabel	»Mikroplastik«: Partikel mit einer Größe von weniger als 5 mm eines unlöslichen, makromolekularen Kunststoffs, der durch eines der folgenden Verfahren gewonnen wird: a) ein Polymerisationsverfahren, wie z.B. Polyaddition oder Polykondensation oder ein ähnliches Verfahren, bei dem Monomere oder andere Ausgangsstoffe verwendet werden, b) chemische Modifikation natürlicher oder synthetischer Makromoleküle, c) mikrobielle Fermentation. (Vergabegrundlage C(2017) 4241 für Reinigungsmittel)	Juni 2017	Kunststoff	Partikel	k. A.	k. A.	Unlöslich	k. A.
25	Nordic Ecolabel	Microplastics are here defined as insoluble plastic particles that are < 5 mm and are not biodegradable under OECD 301 A-F (siehe Vergabegrundlagen und Kapitel 7.4.3).	November 2016	Plastics	Particles	< 5 mm	k. A.	Insoluble	Not biodegradable under OECD 301 A-F
Sonstiges									
26	Wikipedia »microplastics«	Microplastics are small plastic particles in the environment (Wikipedia 2017a).	(Stand Juli 2017)	Plastics	Particles	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

3.3 Ausweitung der Diskussion und Definition auf gelöste, gelartige und flüssige Polymere

Die meisten nationalen und internationalen Definitionen zu Mikroplastik beschränken sich auf feste Partikel. BUND und Greenpeace haben in jüngeren Publikationen allerdings ihre Definitionen erweitert (Tabelle 3-1) und schließen aus einer problem- und vorsorgeorientierten Sichtweise gelöste, gelartige und flüssige Polymere unter dem Begriff »Mikroplastik« ein (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND) 2017a; Greenpeace e. V. (Greenpeace) 2017b). Die Festlegung von Untergrenzen oder der Hinweis, dass es sich um feste Polymere handelt, dient in einigen anderen Definitionen gerade dazu, diese Ausweitung zu verhindern. In Deutschland betrifft dies beispielsweise auch die bisherige Position des Umweltbundesamtes (Umweltbundesamt (UBA) 2016). Einen Vergleich der Positionen von Greenpeace und BUND zum UBA zeigt Tabelle 3-3.

Das UBA verweist in seinen Ausführungen auf die Definition in den Vergabegrundlagen für das Umweltzeichen »Blauer Engel« (RAL ZU 203)^{23,24}. Im Vergabetext für das Umweltzeichen für Kosmetikprodukte ist die Reichweite des Begriffs »Mikroplastik« auf Partikel mit einer Partikelgröße $> 100\text{ nm}$ und Polymere mit einer Löslichkeit $< 1\text{ mg/L}$ (entspricht der REACH-Definition für schwer lösliche Stoffe) eingeschränkt. Begründet wird diese Untergrenze damit, dass im Umweltzeichen Nanomaterialien $< 100\text{ nm}$ separat geregelt werden. Laut Auskunft des UBA wird aber zukünftig vor allem die im europäischen Amtsblatt in 2017 veröffentlichte Definition zur Vergabe des EU Ecolabels relevant sein (siehe Kapitel 5.2.2). Diese Definition verzichtet auf eine Untergrenze, definiert aber Mikroplastik ebenfalls als unlöslich (siehe Tabelle 3-2, Definition Nr. 24b). Auch wenn der Begriff »unlöslich« dies nicht umfasst, kann davon ausgegangen werden, dass damit in der Praxis nicht nur gelöste Polymere, sondern auch gelartige und flüssige Polymere aus dem Definitionsbereich ausgeschlossen sind, da für sie nur schwer eine Partikelgröße anzugeben wäre.

Die explizite Angabe einer Löslichkeitsgrenze zur Unterscheidung zwischen Mikroplastik und löslichen Polymeren wird beispielsweise in Definition Nr. 13 realisiert (vgl. Tabelle 3-1, Definition Nr. 13). Es ist allerdings durchaus möglich, dass Stoffe aufgrund hoher Konzentration im Produkt teilweise gelöst und teilweise als Mikroplastik vorliegen, obwohl ihre Löslichkeit $> 1\text{ mg/L}$ beträgt (möglich wäre dies bspw. bei den häufig verwendeten Polyethylenglykolen (PEG) und Polyvinylalkoholen (PVOH)). Bei Verdünnung im wässrigen Medium wäre es dann vor allem eine Frage der Auflösekinetik, über welchen Zeitraum das Polymer noch als Mikroplastik vorliegt und ab wann als gelöstes Polymer. Gleichzeitig kann ein gelöstes Polymer durch Adsorption an Partikeln oder Ionen und anschließende Fällung auch einen Übergang in die feste Phase erfahren. Auch die Abgrenzung zu gelartigen und flüssigen Polymeren würde durch die Angabe einer Löslichkeitsgrenze nicht geklärt.

²³ <https://www.blauer-engel.de/de/fuer-unternehmen/vergabegrundlagen>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

²⁴ Generell entwickelt das Umweltbundesamt Vorschläge für die fachlichen Kriterien, die ein Produkt bzw. eine Dienstleistung erfüllen muss, um ein Umweltzeichen zu erhalten. Bei bestehenden Umweltzeichen hat das Umweltbundesamt die Aufgabe, die fachlichen Kriterien turnusmäßig zu überprüfen und die Umweltzeichen weiterzuentwickeln. Auch wenn die Vergabekriterien letztlich von einer unabhängigen Jury festgelegt werden, kann die Definition des Umweltzeichens daher auch als die des Umweltbundesamtes angesehen werden.

Tabelle 3-3:

Vergleich der auf Kosmetik bezogenen Definitionen zu Mikroplastik vom Umweltbundesamt, dem BUND und Greenpeace.

Organisation	Ausführung zur Reichweite des Begriffs »Mikroplastik«	Empfehlungen/Forderungen
Umweltbundesamt (UBA)	»[...]Plastik-Partikel, die fünf Millimeter und kleiner sind«; »Nur partikuläre, unlösliche Kunststoffe zählen zu Mikroplastik«; »Schwer abbaubare synthetische Stoffe sollten ungeachtet der Definition nicht in Kosmetikprodukten verwendet werden«. Das UBA verweist im Weiteren auf die Definition des Blauen Engel (RAL UZ 203): »Partikel auf Kunststoff in einer Größe von 100nm bis 5mm. Makromolekularer Stoff mit einer Wasserlöslichkeit < 1 mg/L, gewonnen durch ein Polymerisationsverfahren [...], chemische Modifizierung natürlicher oder synthetischer Makromoleküle; oder mikrobielle Fermentation« (Umweltbundesamt (UBA) 2016). Zukünftig relevant: »Mikroplastik«: Partikel mit einer Größe von weniger als 5mm eines unlöslichen, makromolekularen Kunststoffs, der durch eines der folgenden Verfahren gewonnen wird ...«	»Die europäische Kosmetik-Verordnung sieht derzeit zum Schutz der Umwelt keine Regulierung von Stoffen vor. Aus Sicht des Umweltbundesamtes sollten die Verbraucherinnen und Verbraucher daher bevorzugt zu Produkten greifen, die solche Stoffe nicht enthalten«.
Bund für Umweltschutz und Natur Deutschland (BUND)	»Aufgrund der breiten Größenspanne und der unterschiedlichen Formmassen der eingesetzten Kunststoffe in der Kosmetik- und Körperpflegeindustrie beinhaltet die Definition des BUND weder eine Untergrenze noch eine Formmassenangabe, sondern lediglich die Obergrenze von fünf Millimetern. Sie schließt alle synthetischen Polymere (Kunststoffe) ein«. »Die Kosmetikindustrie verwendet nicht nur partikuläres Mikroplastik, sondern auch andere synthetische Kunststoffe – diese können in Wasser quellbar und zum Teil auch löslich sein.« Damit schließt die Definition des BUND ‚Einkaufsratgebers‘ alle synthetischen Polymere ein, die löslich, unlöslich oder in Wasser quellbar sind. »Kunststoff ist ein synthetisches Polymer, zusammengesetzt aus Makromolekülen, auf der Basis von Erdöl, Kohle oder Erdgas« (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (BUND) 2017a, 2017b).	»Der BUND fordert ein EU-weites Verbot für die Verwendung von synthetischen Polymeren in jeglicher Größe und Formmasse in Kosmetik- und Körperpflegeprodukten«. »Da Abbauwege und Umweltauswirkungen von flüssigen Kunststoffen ungeklärt sind und ein nachträgliches Entfernen aus der Umwelt nicht möglich ist, muss gemäß dem Vorsorgeprinzip der Eintrag verhindert werden«.
Greenpeace	Der Begriff Mikroplastik umfasst dabei nach Greenpeace-Verständnis sämtliche, vor allem aber langlebige, giftige und/oder bioakkumulierende Kunststoffe bzw. synthetische Polymere – unabhängig von Polymersorte, Aggregatzustand bzw. Formmasse (fest, suspendiert, flüssig, gel- oder wachsartig), Größenbegrenzung, Löslichkeit oder auch Funktion im Produkt (Greenpeace e. V. (Greenpeace) 2017a).	Mikroplastik in Produkten, die ins Abwasser gelangen, also eine umweltoffene Anwendung haben, muss gesetzlich verboten werden. Greenpeace sieht Bundesumweltministerin Barbara Hendricks (SPD) in der Pflicht, eine solche gesetzliche Regelung in die Wege zu leiten. Diese Forderung bezieht sich vorrangig auf Kosmetik- und Körperpflegeprodukte sowie Wasch- und Reinigungsmittel.

3.4 Bewertung und Fazit

Das Problem von kleinen Kunststoffpartikeln, die sich in marinen Umweltkompartimenten anreichern, ist seit den 60er Jahren Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Der Begriff »Mikroplastik« wurde erstmalig in 2008 definiert (NOAA-2017). Ein kritischer Blick auf die Chronologie zeigt, dass die Begriffsbildung auf Basis physikalischer Eigenschaften (Form, Größe, Material) und formaler oder pragmatischer Erwägungen (Abgrenzung zu Nanopartikeln, verfügbare Messtechnik etc.) erfolgte. Eine problemorientierte Begriffsschärfung, die sich aus umweltwissenschaftlicher Perspektive die Festlegung einer Ober- und Untergrenze sowie die Eingrenzung der relevanten Stoffgruppen zum Ziel setzte, hat es bis heute nicht gegeben. Heutige Definitionen können daher nicht mehr bieten als eine grobe Fokussierung des Gegenstandes. Der Begriff »Mikroplastik« darf daher nicht als Bezeichnung für einen Gefahrstoff fehlinterpretiert werden. Öko- oder gar humantoxikologische Erkenntnisse liegen der Definition nicht zugrunde. Nur wenige Definitionen verweisen auf das wichtige umweltrelevante Kriterium der Bioabbaubarkeit.

Trotz vieler kleinerer Unterschiede besteht weitgehender Konsens darin, dass die Wortbestandteile von »Mikroplastik« eindeutig auf feste Partikel abzielen. In der wissenschaftlichen Literatur werden daher auch keine löslichen, gelartigen oder flüssigen Polymere in der Umwelt unter diesem Oberbegriff behandelt. Aus Sicht der Autoren würde die derzeit von BUND und Greenpeace praktizierte Ausweitung auf gelöste, gelartige und flüssige Polymere in Bezug auf die Anschlussfähigkeit an die internationale Debatte und die wissenschaftliche Umweltforschung eher irritieren als nützlich sein.

Gleichwohl ist es nicht trivial, eine klare Grenze zwischen fest und flüssig, fest und gelöst bzw. gelartig oder fest und wachsartig zu ziehen. Bei Polymeren hängen diese Eigenschaften stark von der Art und Anzahl der Monomere und ihrer Verknüpfung untereinander sowie den Umgebungsbedingungen (insbesondere der Temperatur) ab. Auch bei Polymerdispersionen, deren Partikel in der Regel eine breite Größenverteilung im Nanometerbereich aufweisen, würde eine in Definitionen festgelegte Untergrenze für Mikroplastik von 100 Nanometern dazu führen, dass ein Teil eines Polymers dem Mikroplastik, ein weiterer Teil den Nanomaterialien zugeordnet würde. Dies macht nur dann Sinn, wenn sich die Beschränkungen für Nanomaterialien und Mikroplastik in Regularien und Umweltzeichen sinnvoll ergänzen.

Letztlich folgt daraus, dass einerseits der Begriff »Mikroplastik« nur auf feste polymere Partikel angewandt werden sollte, andererseits aber erweiterte Begrifflichkeiten notwendig sind, um die Gesamtproblematik, die auch gelöste, gelartige und flüssige Polymere umfasst, eindeutig und zielgerichtet adressieren zu können. Trotz dieser Einschränkung ist der Begriff »Mikroplastik« als Schlagwort, das eine vorsorgeorientierte Debatte zu feinteiligen Kunststoffen in der Umwelt und notwendige klärende Forschungsarbeiten initiiert hat, auch in Zukunft wichtig.

4 Übersicht zu Mengen, Kennzeichnung und Funktion von »Mikroplastik«, löslichen, gelartigen und flüssigen Polymeren

Übersicht zu Mengen,
Kennzeichnung und Funktion von
»Mikroplastik«, löslichen, gel-
artigen und flüssigen Polymeren

Verschiedene Anbieter und Einrichtungen bieten für Verbraucher oder Unternehmen öffentlich verfügbare Datenbanken an. Diese Datenbanken bilden die wichtigste Grundlage für die Recherchen in diesem Bericht (vgl. Anhang, Tabelle 12-1). Fünf der Datenbanken betreffen ausschließlich Inhaltsstoffe in Kosmetikprodukten, zwei WPR-Produkte und zwei sind allgemeine Datenbanken für chemische Stoffe (vgl. Anhang, Tabelle 12-1).

4.1 Umsatz und Verbrauch von Kosmetik, Wasch-, Putz- und Reinigungsmitteln

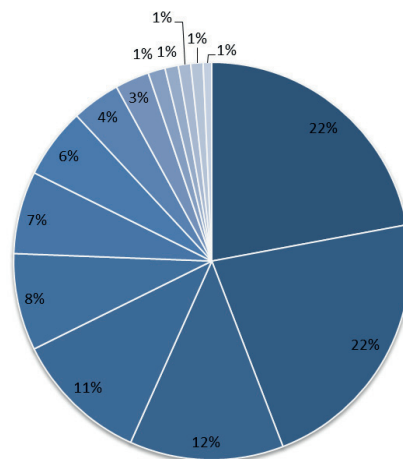
In Deutschland vertritt der Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V. (IKW)²⁵ die für diese Studie relevanten Branchen, Unternehmen und ihre Interessen. Die Einordnung der Produkte richtet sich nach der im Verband üblichen Praxis. Unterschieden wird zwischen Kosmetikprodukten einerseits sowie Wasch-, Putz- und Reinigungsprodukten andererseits. Zu den Kosmetikprodukten zählen unter anderem Haarpflegemittel, Haut- und Gesichtspflegemittel, dekorative Kosmetik, Mund- und Zahnpflegemittel und Damendüfte. Die Produkte dienen zur Reinigung und Pflege des Menschen. Jedes Jahr werden in Deutschland etwa drei Milliarden Kosmetikprodukte verkauft (Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V. (IKW) 2017a, S. 4). Im Jahr 2002 entsprach dies für Deutschland einer Produktionsmenge von etwa 790.000 Tonnen. Ob dies dem tatsächlichen Verbrauch entspricht, ist unbekannt, kann aber näherungsweise angenommen werden (vgl. (Essel et al. 2015)).

Zu den sogenannten Wasch-, Putz- und Reinigungs-(WPR)-Produkten zählen Waschmittel, Universal- oder Allzweckreiniger, Geschirrspülmittel, Raumdüfte, Weichspüler, Waschhilfsmittel, Autopflegemittel, Fein- und Spezialwaschmittel, Wohnraumpflegemittel und Lederpflegemittel für den privaten und industriellen Gebrauch. Im Jahr 2013 wurden insgesamt etwa 1,5 Millionen Tonnen dieser Produkte für Privathaushalte verbraucht (Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V. (IKW) 2017b, S. 14). Das Ökoinstitut gibt die Feststoffmenge (Gesamtmenge abzüglich Wasser) in WPR-Produkten für 2008 mit ca. 650.000 Tonnen an (Groß et al. 2012). Laut Umweltbundesamt gelangt der größte Teil dieser Stoffmenge, etwa 630.000 Tonnen Chemikalien, unmittelbar ins Abwasser, woran Tenside, Phosphate, Duftstoffe, Enzyme, Phosphonate, optische Aufheller und Silikone den größten Anteil haben (Umweltbundesamt (UBA) 2015b).

Bis heute sind weder detaillierte Mengenangaben zu den in Kosmetik- und WPR-Produkten eingesetzten Stoffen veröffentlicht, noch sind die absoluten Stoffmengen je Produktgruppe bekannt. Bild 5-1 zeigt aber die Vielfalt der Produktgruppen auf, die sehr unterschiedliche Beiträge zum Gesamtumsatz der Branche leisten und auch in Zusammensetzung und Funktionalität sehr unterschiedlich sind.

²⁵ Homepage des IKW: <http://www.ikw.org/ikw/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

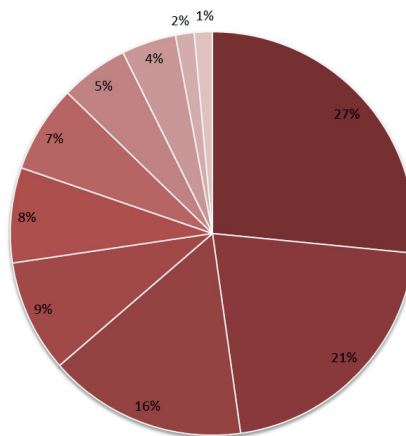
Kosmetikprodukte (Schönheitspflegemittel)



(Umsatz in Millionen Euro)

- Haarpflegemittel (3003)
- Haut- und Gesichtspflegemittel (3003)
- Dekorative Kosmetik (1710)
- Mund- und Zahnpflegemittel (1495)
- Damendüfte (1074)
- Bade- und Duschzusätze (914)
- Deodorantien (779)
- Herrendüfte (538)
- Seifen und Syndets (379)
- Fusspflegemittel (190)
- Babypflegemittel (148)
- Enthaarungsmittel (138)
- Aftershave und Preshaves (137)
- Rasierpflegemittel (95)

WPR-Produkte (Haushaltspflegemittel)



(Umsatz in Millionen Euro)

- Universal-/Voll- und Colorwaschmittel (1228)
- Reinigungsmittel (981)
- Geschirrspülmittel (735)
- Raumdüfte (416)
- Weichspüler (352)
- Waschhilfsmittel (323)
- Autopflegemittel (251)
- Fein- und Spezialwaschmittel (202)
- Wohnraumpflegemittel (69)
- Lederpflegemittel (67)

Bild 4-1:

Wichtige Produktgruppen nach
Umsatz 2016 in Millionen €
(nach Industrieverband Körper-
pflege- und Waschmittel e.V.
(IKW) 2016a).

4.2 Abschätzung der Mengen an Mikroplastik und gelösten Polymeren in Kosmetikprodukten, Wasch-, Putz- und Reinigungsmitteln

In Kosmetik-, Putz-, Wasch- und Reinigungsmitteln sind sowohl gelöste Polymere als auch feste Polymerpartikel zu finden. Sie fungieren als Verdicker, Filmbildner, reduzieren die Wasserhärte wirken als Trübungsmittel oder als Reibkörper. Über die eingesetzten Polymermengen sind keine exakten quantitativen Daten verfügbar.

Die Polymerfrachten in WPR-Produkten spielen aus der Sicht des Gewässerschutzes eine besonders große Rolle, da sie nahezu zu 100 % direkt in das Abwasser²⁶ gelangen (Groß et al. 2012). Für sogenannte »Rinse-off-Kosmetik« (Kosmetikprodukte, die

²⁶ Damit ist das Abwasser gemeint, dass zur Kläranlage gelangt und dort gereinigt wird. Inwieweit diese Polymere in die natürlichen Gewässer gelangen, hängt von der Abscheideleistung der Kläranlage ab. Im Bericht der IUCN »Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources« Boucher und Friot 2017 wird bei der Hochrechnung des Eintrags in die Ozeane von einer globalen Rückhalteeffizienz der Kläranlagen von 85 % des Mikroplastiks ausgegangen. Es ist davon auszugehen, dass der Klärschlamm in vielen Ländern auf den Feldern ausgebracht wird. Die genaue regionale Verteilung der Kläranlageneffizienz ist in der IUCN-Studie nicht einsehbar. Laut eigener Recherche der Autoren liegt in Deutschland die Rückhaltequote bei >90 %, je nach Ausstattung sogar >95 %. In Deutschland wird die Ausbringung auf Felder zunehmend eingestellt und der Klärschlamm stattdessen verbrannt.

abgespült werden, bspw. Shampoos, Seifen etc.) kann ebenfalls eine Transferrate von 100 % angenommen werden. Im Gegensatz dazu verbleibt bei »Leave-on-Kosmetik« ein Großteil der Polymere zunächst auf dem Konsumenten (Haarspray, Cremes, Nagellack etc.). Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass auch hier beim späteren Waschen große Teile ins Abwasser gelangen.

Übersicht zu Mengen,
Kennzeichnung und Funktion von
»Mikroplastik«, löslichen, gel-
artigen und flüssigen Polymeren

Die wichtigsten Polymere in WPR-Produkten sind Polycarboxylate, Cellulosederivate, Styrol-Acrylat-Copolymere, höhermolekulare Ethylenoxid-Propylenoxid-Copolymere, höhermolekulare Polyethylenglykole, Polyvinylpyrrolidon, nicht-ionische Terephthalatpolymere sowie Polysiloxanpolymere. Diese Polymere liegen gelöst oder als nanoskalige Dispersion vor (Details zur Funktion siehe Tabelle 4-3). Ihre Menge kann auf Basis von Daten aus einer Studie des Ökoinstituts zu schwer abbaubarer Organik in WPR-Produkten für das Jahr 2008 (Groß et al. 2012) auf 23.200 t (1,8 % der Gesamtproduktionsmenge) geschätzt werden. Die Daten in der Studie basieren auf Daten von IKW²⁷, A.I.S.E.²⁸ und Fachgesprächen. Über den Anteil an Mikroplastik in Form polymerer Partikel in WPR-Produkten liegen bislang keine Daten vor. Allerdings konnten auch keine Informationen recherchiert werden, die auf eine sinnvolle Funktion von Mikroplastik in WPR-Produkten hindeuten würde, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Mengen sehr gering sind. Grundsätzlich sollte über etwaiges in WPR vorhandenes Mikroplastik, das im obigen Sinne als schwer abbaubar anzusehen ist, seitens der Hersteller im Rahmen der Mitteilung zu PBO an A.I.S.E berichtet werden.²⁹

Die Vielfalt der Polymere in Kosmetikprodukten ist deutlich höher als in WPR-Produkten (Lochhead 2007; Cosmetic Ingredient Review (CIR) 2005). Mengenangaben zu Verbrauch oder auch Polymeranteilen in fertigen Endprodukten liegen aber nicht vor und können für diese Studie nur geschätzt werden. Wiyanto und Loh (2016) geben für Polyacrylate eine jährliche globale Produktionsmenge für Kosmetikprodukte von 2 Millionen Tonnen an. Allein für Polyacrylate würde sich daraus für Deutschland in etwa ein Polymeranteil von 20.000 bis 50.000 Tonnen abschätzen lassen³⁰. Dies würde einem mittleren Anteil von 2,5 bis 6,3 % Polyacrylaten in Kosmetikpräparaten entsprechen. Über andere lösliche oder gelartige Polymere in Kosmetikprodukten liegen keine Daten vor. Die Polyacrylate dürften am Gesamtpolymerverbrauch in Kosmetik einen Großteil ausmachen. Der Gesamtanteil von gelösten, gelartigen oder flüssigen Polymeren wird von den Autoren nach einigen Expertengesprächen konservativ auf ca. 3,5 % pro Jahr geschätzt, was 23.700 Tonnen entspricht.

Von den Polymeren in Kosmetikprodukten standen bisher die Reibekörper, sogenannte »Microbeads«, im Fokus der Umweltdebatte zu Mikroplastik. Dies sind vom Hersteller hinzugefügte Kunststoffpartikel, die unlöslich, fest und kleiner als 5 mm sind und in »Scrub-off Kosmetikprodukten« eingesetzt werden³¹. Bereits 1996 wurden von Murray Gregory Microbeads in Kosmetik als eine der ersten Quellen für Mikroplastik (damals noch »microlitter«) in den Ozeanen identifiziert. Bis heute sind sie ein häufiges Negativ-

²⁷ Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e. V.

²⁸ International Association for Soaps, Detergents and Maintenance Products.

²⁹ Die Mitteilung basiert auf einer Empfehlung der Europäischen Kommission: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998H0480&from=EN>. (Letzter Zugriff: 7. Juni 2018). Sie ist zunächst ein unverbindlicher Rechtsakt, kann aber bei Fortbestand des Problems weiterreichende Regulierungen nach sich ziehen.

³⁰ Niedriger Wert nach Anteil D an der Weltbevölkerung, hoher Wert nach Anteil D am globalen BIP.

³¹ Definition von Cosmetics Europe: Plastic microbeads are defined as any intentionally added, water insoluble, solid plastic particles (5 mm or less in size) used to exfoliate or cleanse in rinse-off personal care products. <https://www.cosmeticseurope.eu/how-we-take-action/leading-voluntary-actions/all-about-plastic-microbeads>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

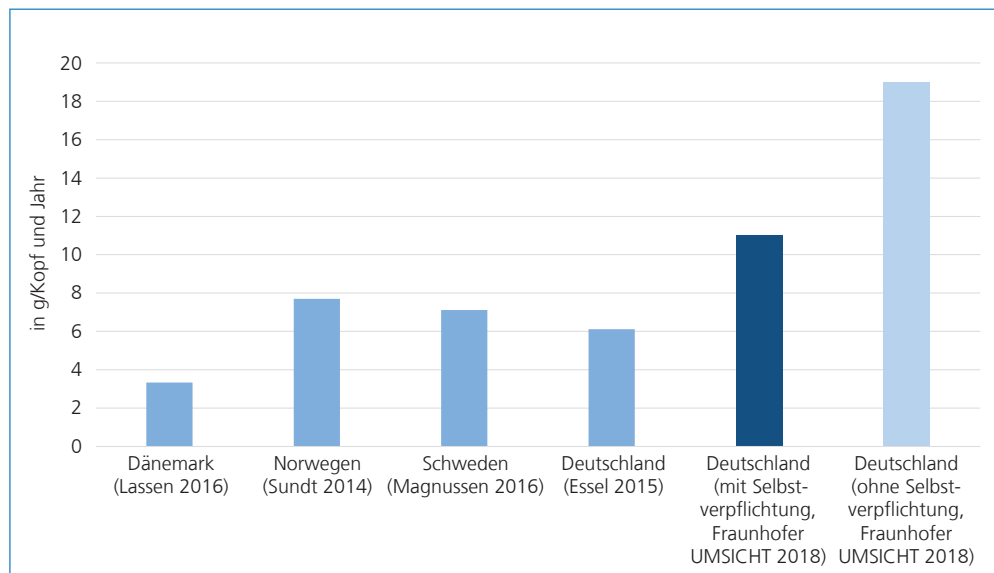
beispiel in zahlreichen Medienberichten. Verschiedene Hochrechnungen in europäischen Ländern geben an, dass pro Jahr 3-8g pro Kopf an Microbeads freigesetzt werden (Bild 4-2) und ins Abwasser gelangen.

Eine eigene Recherche unter Nutzung von Daten der Webseite Kosmetikanalyse ergab, dass von insgesamt 28.950 Produkten 1.106 (3,9 %) polymere Reibkörper aus PE (2,1 %), PA6, (1,7 %) und PLA (0,1 %) enthielten. Darüber hinaus konnten 48 (0,2 %) Produkte identifiziert werden, die partikuläres Polytetrafluorethylen (PTFE) enthielten. Weitere 678 (2,3 %) der Produkte enthielten Copolymere auf Basis von Styrol. Nahezu sämtliche dieser Copolymere wirken als Trübungsmittel. Da Trübung eine Folge der Lichtbrechung an Partikeln ist, wird davon ausgegangen, dass sie als Polymerdispersion vorliegen und dem Mikroplastik zuzurechnen sind. Eine Prüfung von anderen Monomeren, wie Ethylen oder Butylen, ergab, dass diese weitaus seltener mit einer Trübungsfunktion in Verbindung gebracht werden. Viele der trübenden Polymere wirken auch als Filmbildner. Als drastische Vereinfachung muss mangels anderer Daten angenommen werden, dass die Zahl der Produkte mit Mikroplastik auch den Mengenanteilen von Produkten mit Mikroplastik entspricht. In Bezug auf die Mikroplastikkonzentration in einem Produkt gibt Gregory eine Spannweite von 1,62 bis 3,04 % an (Gregory 1996). Eine Übersicht in einer Studie von Eunomia zeigt experimentell ermittelte Spannbreiten von 0,2 bis 10,5 % für partikuläre Polymere – im Wesentlichen in Form von PE (Eunomia 2016b). Wiyanti und Loh (2016) geben für Polymerlösungen und -dispersionen typische Anteile von 0,5 bis 25 % an. Konzentrationen über 10 % scheinen aufgrund des damit verbundenen Einflusses auf das Fließverhalten und die Kosten von Funktionspolymeren eher selten. Für Reibkörper werden daher mittlere Konzentrationen von 3 % (= Mikroplastikkonzentration), für Trübungsmittel und Filmbilder von 5 % (= Mikroplastikkonzentration) geschätzt.

Im Rahmen des Berichts zu einer freiwilligen Selbstverpflichtung (vgl. Kapitel 5.4) der europäischen Hersteller von Kosmetik, gibt der Verband Cosmetics Europe für 2018

Bild 4-2:

Hochrechnung aus vier verschiedenen europäischen Studien, ergänzt um eine eigene Hochrechnung zur Freisetzung von Microbeads aus Kosmetikprodukten. Die vier Studien beschränken sich auf Polyethylen³². Die eigene Hochrechnung beinhaltet weitere Polymertypen und den Einsatz von Mikroplastik als Trübungsmittel. Die Wirkung der Selbstverpflichtung wurde einmal berücksichtigt, einmal außer acht gelassen.



³² Sundt (2014) hauptsächlich PE (nur wenig PTFE oder PES), Essel (2015) nimmt an, dass Microbeads aus PE bestehen (Gouin et al 2011), Lassen (2015) hauptsächlich PE (basiert auf dem Cosmetics Europe Report 2012), Magnusson (2016) >PE Anteil am Markt (basiert auf dem Cosmetic Europe Report 2012). Die Angaben zur Berücksichtigung der Wirkung der freiwilligen Selbstverpflichtung lassen sich der Internetseite von Cosmetic Europe entnehmen: <https://www.cosmeticseurope.eu/news-events/over-97-plastic-microbeads-already-phased-out-cosmetics-europe-announces>; Letzter Zugriff: 25.09.2018

eine Reduktion für Europa von 4 250 Tonne pro Jahr an, entsprechend ca. 686 Tonnen für Deutschland. Die freiwillige Selbstverpflichtung betrifft allerdings nur Microbeads aus synthetischen Polymeren, die für Peeling oder Exfoliation in Rinse-off-Kosmetik eingesetzt werden. Genauere Angaben zu Polymertypen, verwendeten Substituten werden nicht gemacht.

Die absolute Menge an Mikroplastik beträgt ca. 922 Tonnen pro Jahr nach Umsetzung der Selbstverpflichtung (vorher 1.608) Tonnen pro Jahr). Dies entspricht einer Pro-Kopf-Emission von 11 g pro Jahr (vor Umsetzung der Selbstverpflichtung 19 g pro Jahr).

Der Blick auf die eigene grobe Schätzung der Mengenverhältnisse (Tabelle 4-1) zeigt, dass eine gemeinsame Betrachtung von Mikroplastik und gelösten Polymeren sinnvoll ist. Die aufgeführten Mengen entsprechen denen, die in das Abwassersystem gelangen. Inwieweit sie in die limnischen und marinen Gewässer gelangen, hängt von der Bioabbaubarkeit des jeweiligen Polymers, dem System der Siedlungswasserwirtschaft und der Abscheideleistung der örtlichen Kläranlage ab.

Bereich	Mikroplastik [Tonne/Jahr]	Gelöste Polymere [Tonne/Jahr]
Kosmetik	922 ³³	23 700 ³⁴
WPR	55 ³⁵	23 200 ³⁶

Übersicht zu Mengen, Kennzeichnung und Funktion von »Mikroplastik«, löslichen, gelartigen und flüssigen Polymeren

Tabelle 4-1:

Geschätzte Eintragsmengen an festem Mikroplastik und gelösten Polymeren in das Abwassersystem durch Kosmetik- und WPR-Produkte.

Wie bisherige Hochrechnungen zu den globalen Mikroplastikemissionen in die Meere zeigen, sind die durch Kosmetikprodukte bedingten Mengen (35.000 Tonnen) eher gering, verglichen mit denen aus anderen Quellen, z. B. Reifenabrieb (270.000 Tonnen), Transport- und Produktionsverlusten (230.000 Tonnen) oder Textilwäsche (190.000 Tonnen) (Eunomia 2016a). Das Besondere ist aber, dass bei Kosmetikprodukten, Wasch-, Pflege- und Reinigungsmitteln der Transfer in das Abwassersystem intendiert ist, während er bei vielen anderen Quellen aufgrund fehlender technischer Alternativen (noch) kaum vermeidbar ist.

4.3 Rechtliche und normative Vorgaben bei der Produktkennzeichnung

In diversen deutschen und europäischen Rechtsvorschriften (siehe Kapitel 5.1) ist die Kennzeichnung der in den Produkten enthaltenen Chemikalien geregelt. Am wichtigsten für kosmetische Mittel sind die Europäische Kosmetikverordnung (EG 1223/2009, Artikel 19) und für WPR-Produkte das Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG, § 8) sowie die Europäische Detergenzienverordnung (EG 648/2004, Artikel 11) (Umweltbundesamt (UBA) 2015a). Neben den Verordnungen existieren verschiedene Systeme zur Bezeichnung der Stoffe. Für Kosmetik-, Wasch- und Reinigungsprodukte sind INCI, Europäisches Arzneibuch, IUPAC und CAS die wichtigsten. Tabelle 4-2 gibt eine Übersicht über die Kennzeichnungssysteme.

³³ Eigene Berechnung (siehe Text).

³⁴ Wie folgt abgeschätzt: Gesamtproduktion 790.000 t, Polymeranteil doppelt so hoch wie in WPR-Produkten (ca. 3,5 %).

³⁵ Hochgerechnet aus OSPAR Development of an assessment document on sources, pathways and impacts of microplastics (noch nicht veröffentlicht); es dürfte sich im Wesentlichen um Hartwachse und Styrol-Acrylat-Copolymere handeln, die Menge der Hartwachse sowie die Transferrate sind allerdings unbekannt; die A.I.S.E nennt für die EU Mengen bis zu 190 Tonnen pro Jahr (vgl. Kap. 5.4).

³⁶ Eigene Berechnung auf Basis von (Groß et al. 2012, siehe Text). Der Industrieverband IKW gibt Schätzungen von ca. 6 % nicht leicht abbaubarer Organik (PBO) in Waschmitteln, bezogen auf den Aktivgehalt (ohne Wasser), an.

Übersicht zu Mengen,
Kennzeichnung und Funktion von
»Mikroplastik«, löslichen, gel-
artigen und flüssigen Polymeren

Tabelle 4-2:

Übersicht relevanter Chemikali-
enverzeichnisse und Kennzeich-
nungsweisen von Chemikalien.

Abkürzung	Informationen
INCI	In der <i>International Nomenclature Cosmetic Ingredients</i> (INCI) ist die Nomenklatur für die Angabe der Inhaltsstoffe auf Kosmetikprodukten vereinheitlicht und geregelt ³⁷ .
Europäisches Arzneibuch	Das Europäische Arzneibuch (<i>European Pharmacopoeia</i>) ist eine Sammlung anerkannter pharmazeutischer Regeln zur Qualität, Prüfung, Lagerung, Abgabe und Bezeichnung von Arzneimitteln und zur Herstellung verwendeter Stoffe ³⁸ .
IUPAC	Die <i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i> (IUPAC) ist eine Institution, die sich für eindeutige, uniforme und einheitliche Terminologie und Nomenklatur in der Chemie einsetzt ³⁹ .
CAS	Alle chemischen Stoffe, die bei dem internationalen Bezeichnungsstandard <i>Chemical Abstracts Service</i> (CAS) registriert sind, erhalten eine individuelle Nummer. Die Datenbank enthält 130 Millionen organische und anorganische chemische Substanzen. ⁴⁰
GHS-System	Das über die CLP-Verordnung in Europa eingeführte GHS-System stuft Gefahrstoffe ein und regelt ihre Kennzeichnung über Piktogramme und Gefahrstoffhinweise. Zu Gefahrstoffen zählen explosionsfähige, entzündliche, toxische und gesundheitsgefährdende Stoffe. Krebs erzeugende, mutagene oder reproduktionstoxische Stoffe werden als CMR-Stoffe bezeichnet.

4.3.1 Kennzeichnung von Kosmetikprodukten

Für jeden Inhaltsstoff (»Ingredient«) in Kosmetikprodukten gibt es eine systematische englischsprachige Kurzform, die auf dem Produkt, absteigend nach enthaltener Konzentration, angegeben ist. Die Nomenklatur soll Allergikern ermöglichen, vor dem Kauf eines Produktes bedenkliche Inhaltsstoffe zu erkennen. Die Kurzformen basieren auf dem sogenannten INCI-System (»International Nomenclature of Cosmetic Ingredient«)⁴¹. Die Grundlage der Namensvergabe kann im Handbuch für kosmetische Inhaltsstoffe (Personal Care Products Council (PCPC) 2016) nachgelesen werden. Die Namensgebung für synthetische Polymere wird in Box 02 näher beschrieben. Auf der deutschen Website haut.de wird ein INCI-Service zur Verfügung gestellt, so dass der Verbraucher mithilfe der auf dem Produkt angegebenen INCI-Bezeichnung nach weiteren Informationen zu dem Inhaltsstoff recherchieren kann.

³⁷ <http://www.haut.de/inhaltsstoffe-incii/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

³⁸ http://www.bfarm.de/DE/Arzneimittel/zul/ZulRelThemen/azBuch/10_azBuecher/_node.html;jsessionid=E15C4377A9BFE9DD1B333564116465A6.1_cid319; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

³⁹ <https://iupac.org/what-we-do/nomenclature/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁴⁰ <https://www.cas.org/content/chemical-substances> (; letzter Zugriff: 7. Juni 2018); (Anmerkung: Unter einer CAS-Nummer können unterschiedliche Polymere nicht unterschieden werden. Das macht eine eindeutige Zuordnung schwierig.)

⁴¹ Bereits in den 40er Jahren erkannte die Kosmetikindustrie in den USA, dass viele Informationen zu Inhaltsstoffen auf kosmetischen Produkten fehlen. 1973 erschien die erste Ausgabe des »Cosmetic Ingredient Dictionary« der Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association (CTFA) in den USA, die seitdem regelmäßig überarbeitet wird. 2016 erschien die 16. Auflage des »International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook« [Personal Care Products Council-2016]. Basierend auf dieser Veröffentlichung entstand 1993 das INCI-System (»International Nomenclature of Cosmetic Ingredient«). In der Europäischen Union werden kosmetische Produkte seit 1997 nach diesem System einheitlich gekennzeichnet [haut.de-2015]. Außer in der EU besteht auch in den USA und in über 20 weiteren Ländern die gesetzliche Verpflichtung, kosmetische Inhaltsstoffe nach dem INCI-System oder dem Handbuch »International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook« auszuweisen [Personal Care Products Council-2016].

BOX 02: Vorgaben für INCI-Bezeichnungen für Polymere

Die INCI-Bezeichnungen richten sich primär nach bekannten Bezeichnungen oder nach der chemischen Struktur, wenn diese gut definierbar ist. Bestehen diese beiden Möglichkeiten nicht, werden folgende Regeln angewendet:

1. Bei Homopolymeren wird das Präfix »poly« dem Monomer vorangestellt (z. B. POLYSTYRENE).
2. Liegt ein Copolymer vor, werden die Monomere mit einem Schrägstrich getrennt gelistet, auf die die Bezeichnung »Copolymer« folgt. Bestimmte Gruppen von Monomeren werden zusammengefasst, so z. B. »Acrylate« oder »Crotonate« (z. B. Acrylate/Acrylamide Copolymere).
3. Bei mehr als vier verschiedenen Monomeren wird die Polymerklasse mit einer gewählten Nummer genannt (z. B. Polyester-1).
4. Bei vernetzten Polymeren mit zwei oder mehr Monomeren werden die Monomere alphabetisch geordnet und mit einem Schrägstrich getrennt, gefolgt von der Bezeichnung »Crosspolymer« (z. B. Sodium Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, die Angabe C10-30 beschreibt die Kettenlänge (»Chainlength«) des Alkylrests).

(Lochhead 2007; Personal Care Products Council (PCPC) 2016)

Übersicht zu Mengen,
Kennzeichnung und Funktion von
»Mikroplastik«, löslichen, gel-
artigen und flüssigen Polymeren

4.3.2 Kennzeichnung von Wasch-, Pflege- und Reinigungsmitteln

Für WPR-Produkte ist die Kennzeichnung in Anhang 7 der Detergenzienverordnung geregelt (Europäische Kommission (EC) 2006). Danach müssen die Bestandteile, unterteilt in 22 Stoffgruppen, mit ihrem Gewichtsanteil in Prozentklassen auf der Produktverpackung gelistet werden (siehe Bild 4-3). Stoffgruppen, die Polymere beinhalten, sind Polycarboxylate sowie aliphatische, aromatische oder halogenierte Kohlenwasserstoffe (Polyethylen, Polyaramide, Polyvinylchlorid etc.)⁴². Alle nicht im Anhang 7 genannten oder gruppierten Stoffe müssen nicht, können aber vom Hersteller freiwillig angegeben werden. Für allergene Duftstoffe erfolgt die Kennzeichnung nach INCI-Nomenklatur oder gemäß dem Europäischen Arzneibuch. Falls in diesen Verzeichnissen der Stoff nicht enthalten ist, wird die chemische oder IUPAC-Bezeichnung angegeben. Wenn ein Produkt Stoffe enthält, die als gefährlich eingestuft wurden, müssen sie gemäß der CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 mit entsprechenden global einheitlichen Piktogrammen und Hinweisen gemäß GHS gekennzeichnet werden.

Außer zur Kennzeichnung auf der Verpackung sind die Hersteller verpflichtet, Datenblätter mit einer Auflistung aller Inhaltsstoffe zu einem Produkt im Internet bereitzustellen. Hier ist eine Auflistung nach INCI oder, falls nicht verfügbar, nach chemischer Bezeichnung, IUPAC, CAS-Nummer oder Europäischem Arzneibuch vorgeschrieben. Allerdings entfällt bei diesem Datenblatt die Verpflichtung zur Angabe der Mengenanteile, so dass die Daten zur Bewertung der Gefährdung nur bedingt brauchbar sind. Die Datenblätter müssen im Internet für den Verbraucher verfügbar sein⁴³. Dazu muss die entsprechende Webseite auf der Produktverpackung eindeutig aufgeführt werden.

⁴² Die Benennung solcher Kohlenwasserstoffe in polymeren Formen war vermutlich nicht die eigentliche Intention bei der Formulierung der Detergenzienverordnung, sondern vermutlich ging es eher um niedermolekulare Stoffe. Nichtsdestotrotz findet sich in der Detergenzienverordnung keine entsprechende Einschränkung.

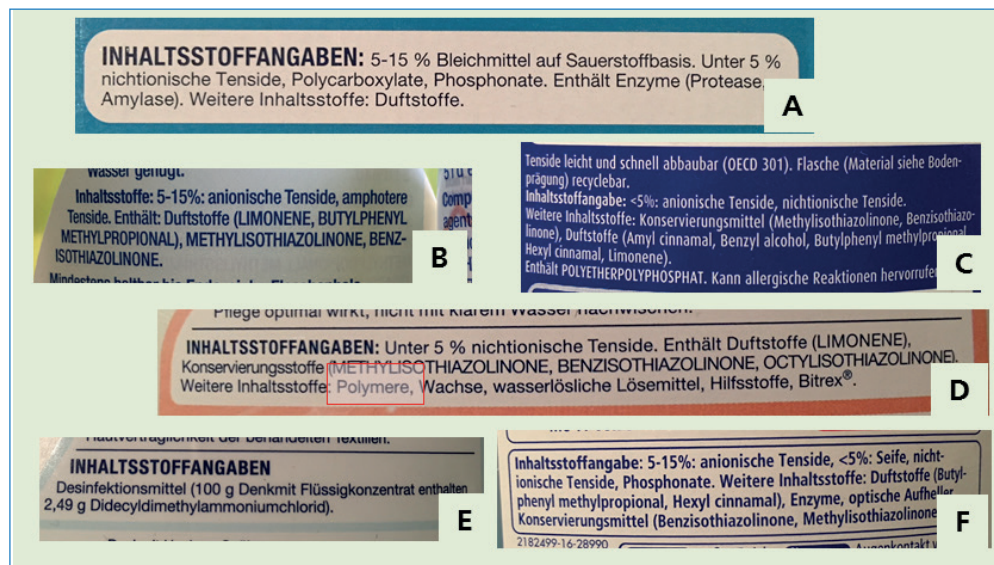
⁴³ Eine Überprüfung der Inhaltsstoffe war bei eigenen stichpunktartigen Versuchen nur sehr eingeschränkt möglich. Manche Hersteller gaben bei der Produktvorstellung auf ihren Internetseiten keinen Link zu den Datenblättern an. Über die Verbraucherhotline wurde dann Auskunft zu der korrekten Homepage gegeben.

Übersicht zu Mengen,
Kennzeichnung und Funktion von
»Mikroplastik«, löslichen, gel-
artigen und flüssigen Polymeren

Bild 4-3:

Beispiele für Inhaltsangaben
auf WPR-Produkten:

- A) Geschirrspülmaschinenmittel
- B) Spülmittel
- C) Generalreiniger
- D) Parkettpflege
- E) Weichspüler
- F) Waschmittel.



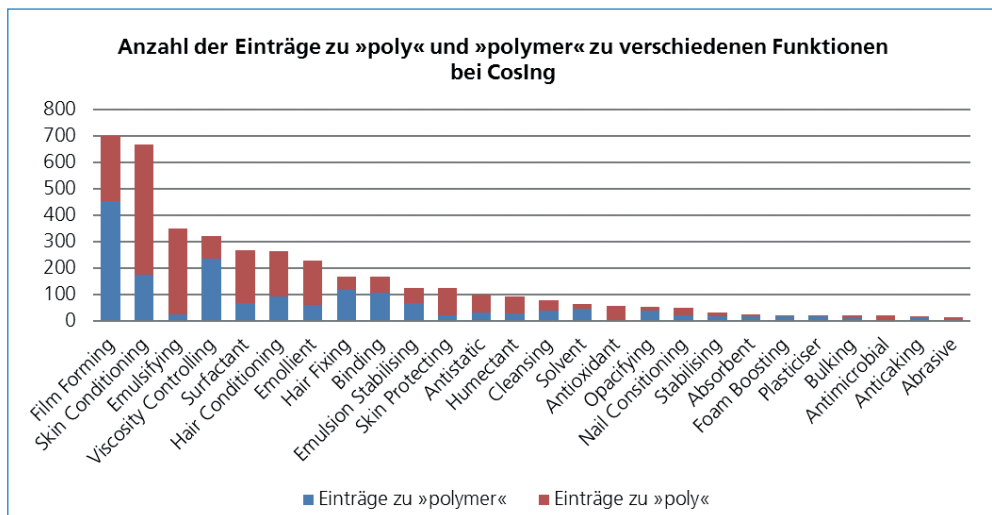
Die Hersteller sind in Deutschland dazu verpflichtet, die Rezepturen und Datenblätter der getesteten Inhaltsstoffe dem Umweltbundesamt (UBA) und dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zu melden, die die Informationen in der deutschen Giftinformationsdatenbank vertraulich verwalten. Die Giftinformationsdatenbank umfasst diverse Produktgruppen, so auch kosmetische Mittel (Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) 2007). Auf die hinterlegten Daten der Giftinformationsdatenbank haben Externe im Normalfall keinen Zugriff.

4.4 Einsatz und Funktionen von Polymeren in Kosmetik

Die Suche in der Datenbank für kosmetische Inhaltsstoffe der EU-Kommission CosIng (European Commission (EC) 2017a) nach »polymer« in den INCI-Bezeichnungen ergab 964 Treffer aus insgesamt 28.357 gelisteten Stoffen. Da nicht in allen Bezeichnungen für Polymere das Wort »polymer« enthalten ist (Beispiel »Polyquaternium«), wurde die Suche auch mit »poly« durchgeführt, womit 2.298 Treffer erzielt werden konnten⁴⁴. Manche Stoffe, die »poly« enthalten, sind eher Oligomere als Polymere (z. B. diverse Polyethylenglykole mit kleinen Molekulargewichten, Umsetzungsprodukte von Polyglycerin etc.), wurden aber dennoch – auch aufgrund einer fehlenden klaren Abgrenzung – mitgezählt. Gleichzeitig wurden aber auch Polymere, die im Namen nicht dieses Präfix enthalten, ausgeschlossen (z. B. Polymere, die stattdessen als »gum« oder »resin« bezeichnet werden). Die exakte Anzahl von polymeren Inhaltsstoffen ist daher nur durch eine manuelle Auswertung sämtlicher Datensätze möglich. Laut Lochhead (2007) bilden Polymere die zweitgrößte Stoffklasse bei den Inhaltsstoffen für Kosmetikprodukte.

Die Anzahl an Treffern für beide Suchbegriffe nach Funktionsgruppen wird in Bild 4-4 dargestellt. Die Zahl der Treffer ist hier insgesamt höher, da viele Polymere mehrere Funktionen übernehmen können. Es zeigt sich, dass die Polymere vor allem für folgende Funktionen eingesetzt werden (die Beschreibung der Funktion stammt vom IKW (2005)).

⁴⁴ Einige Initiativen bieten den Verbrauchern Listen mit den meist vorkommenden synthetischen, polymeren Inhaltsstoffen in Kosmetikprodukten (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) 2017a; Greenpeace e.V. (Greenpeace) 2017b; Beat the Microbead 2017). Zusammen kommen diese Listen auf insgesamt 49 Inhaltsstoffe, die als Mikroplastik gezählt werden können. Diese Zahl unterscheidet sich stark von den in CosIng angegebenen Suchergebnissen. Eine systematische Auswertung und Überprüfung der Kunststoffe in CosIng bezüglich der Mikroplastikproblematik wurde bisher nicht vorgenommen.



Übersicht zu Mengen, Kennzeichnung und Funktion von »Mikroplastik«, löslichen, gelartigen und flüssigen Polymeren

Bild 4-4: Übersicht zu den Funktionsgruppen für den Einsatz in Kosmetikprodukten, in denen Polymere zu finden sind (CosIng Datenbank).

- Filmbildung (film forming und binding): »bildet beim Auftragen einen zusammenhängenden Film auf Haut, Haar oder Nägeln«
- Hautkonditionierung (skin conditioning, emolient, skin protection): »hält die Haut in einem guten Zustand«
- Emulgierung (emulsifying und emulsion stabilising): »fördert die Bildung fein verteilter Mischungen (Emulsionen) ansonsten nicht mischbarer Flüssigkeiten durch Änderung ihrer Grenzflächenspannung«
- Viskositätskontrolle (viscosity controlling): »erhöht oder verringert die Viskosität (Zähigkeit) kosmetischer Mittel«
- Tensid (surfactant): »verringert die Grenzflächenspannung von kosmetischen Mitteln und trägt zu einer gleichmäßigen Verteilung bei der Anwendung bei«
- Haarkonditionierung (hair conditioning): »macht das Haar leicht kämmbar, geschmeidig, weich und glänzend und verleiht ihm Volumen, Geschmeidigkeit und Glanz«

Diese Funktionen werden vor allem durch eine Vielzahl löslicher und gelartiger Polymere erreicht (Tabelle 4-3). Im Gegensatz stehen für die typischen Funktionen, die durch Mikroplastik realisiert werden, wie Trübungsmittel (»Opacifying«), Füllstoffe (»Bulking«) und Abrasiva (»Abrasive«, Reibkörper), weniger Polymere zur Verfügung. Für die Filmbildung werden sowohl gelöste als auch dispergierte Polymere eingesetzt. Sie können daher teilweise zum Mikroplastik gezählt werden. Eine ausführliche Beschreibung der Funktionen von Polymeren ist in Lochhead (2007) zu finden, einfache Erklärungen sind in der CosIng-Datenbank⁴⁵ auffindbar. Tabelle 4-3 zeigt, aufgegliedert nach der Funktion, die INCI-Bezeichnungen wichtiger Polymere. Die typischen Funktionen für partikuläres Mikroplastik (5, 8, 9) sind mit einem * markiert.

Für die Relevanz der Polymere sind ihre absolute Zahl und der prozentuale Anteil je Funktionsbereich ein wichtiges Indiz. Bild 4-5 zeigt, dass für die Erfüllung der Funktionen »Hair Fixing«, »Film Forming« und »Nail Conditioning« in mehr als 70 % der Fälle Polymere eingesetzt werden. Offensichtlich hängt die Funktionalität hier eng mit der Polymereigenschaft zusammen, so dass eine vollständige Substitution der Polymere eher schwierig sein dürfte. Letztlich müssen Untersuchungen zur Substituierbarkeit allerdings im Einzelfall geklärt werden. Fragen zu Pfadabhängigkeiten sowie zur Verfügbarkeit und kosteneffizienten Herstellung eines umweltverträglicheren Substituts sind hier ebenfalls relevant. Auch für Binding, (Emulsion) Stabilising, Depilatory, Opacifying

⁴⁵ Begriffserklärung der Funktionen http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=ref_data.functions; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

und Viscosity Controlling liegen die Polymeranteile zwischen 20 und 50 % und sind daher als besonders relevant für diese Funktion einzustufen. Für alle anderen Funktionen liegen die Anteile der Polymere an der Gesamtzahl der genannten Stoffe für die jeweilige Funktion unter 20 %, so dass es möglich erscheint, die Polymere durch nicht-polymere Alternativen zu ersetzen. Darüber hinaus ist die absolute Polymerzahl in einigen Gruppen besonders hoch. So werden für Film Forming, Viscosity Controlling und Emulsifying sowie Skin Conditioning jeweils über 300 Polymere erwähnt. Auch wenn eine vollständige Substitution von Polymeren nicht möglich sein sollte, sollten aus der Vielzahl an verfügbaren Polymeren diejenigen eingesetzt werden, die am wenigsten umweltschädlich wirken, bspw. aufgrund einer schnelleren Abbaubarkeit. Interessant ist, dass für die Funktion »Abrasive«, für die insbesondere Microbeads eingesetzt werden, weniger als 5 % der benannten Stoffe polymerer Natur sind, so dass ein Verzicht hier unkritisch sein sollte. Letztlich kann diese Analyse auf Basis von Anzahl und Anteil allerdings nur erste Ansatzpunkte für die Suche nach umweltfreundlicheren Ersatzstoffen liefern (Kapitel 6.3 enthält weitere Information zu Substitutionspotenzialen). Bild 4-5 zeigt jedoch, dass generell durchaus ein großes Potenzial für die Substitution von Polymeren besteht.

Tabelle 4-3:

Übersicht zu häufigen Funktionsgruppen mit Beispielen für typische Polymere und Produkte.

Nr.	Funktion	Anzahl der Suchergebnisse »polymer« (CosIng)	Typische Polymere (INCI)	Produktbeispiele (Kosmetikanalyse.de, Codecheck.de) ⁴⁶
1(*)	Filmbildner (film forming, binding, surfactant)	1 338 (700+372+266)	Acrylates COPOLYMER	Mayballine New York Super Stay 24h (Make up)
			Polyethylen terephthalat	Essence Hair and Body Glitter Spray (Styling)
			Polyquaternum-10	–
			Polyester-16	–
			Polystyrene	L'Oreal Hydra Active 3 (Gesichtswasser)
			Hydrolyzed Ethylene/Ma copolymer	–
2	Viskositätsregler (viscosity controlling, gel forming, plasticizer)	336 (311+4+21)	ACRYLATES COPOLYMER	Dove Beauty Cream Wash (Seife)
			ACRYLATES/C10-30 ALKYL ACRYLATE CROSSPOLYMER	Shiseido Pureness Ma- tifying Moisturizer Oil-Free (Gesichtscreme)
			Cellulose acetat	Innisfree Jeju Volcanic 3 in 1 Nose Pack (Gesichtsmas- ke)
			sodium carbomer	Florena Glättende Körper- lotion (Körpercreme)
			TOSYLAMIDE/FORMALDEHYDE RESIN	–

(Fortsetzung der Tabelle 4-3 siehe S. 35)

⁴⁶ Es kann nicht garantiert werden, dass die angegebenen Produkte noch auf dem Markt erhältlich sind. Zu einigen Polymeren konnten keine Produktbeispiele in den Datenbanken gefunden werden.

Tabelle 4-3

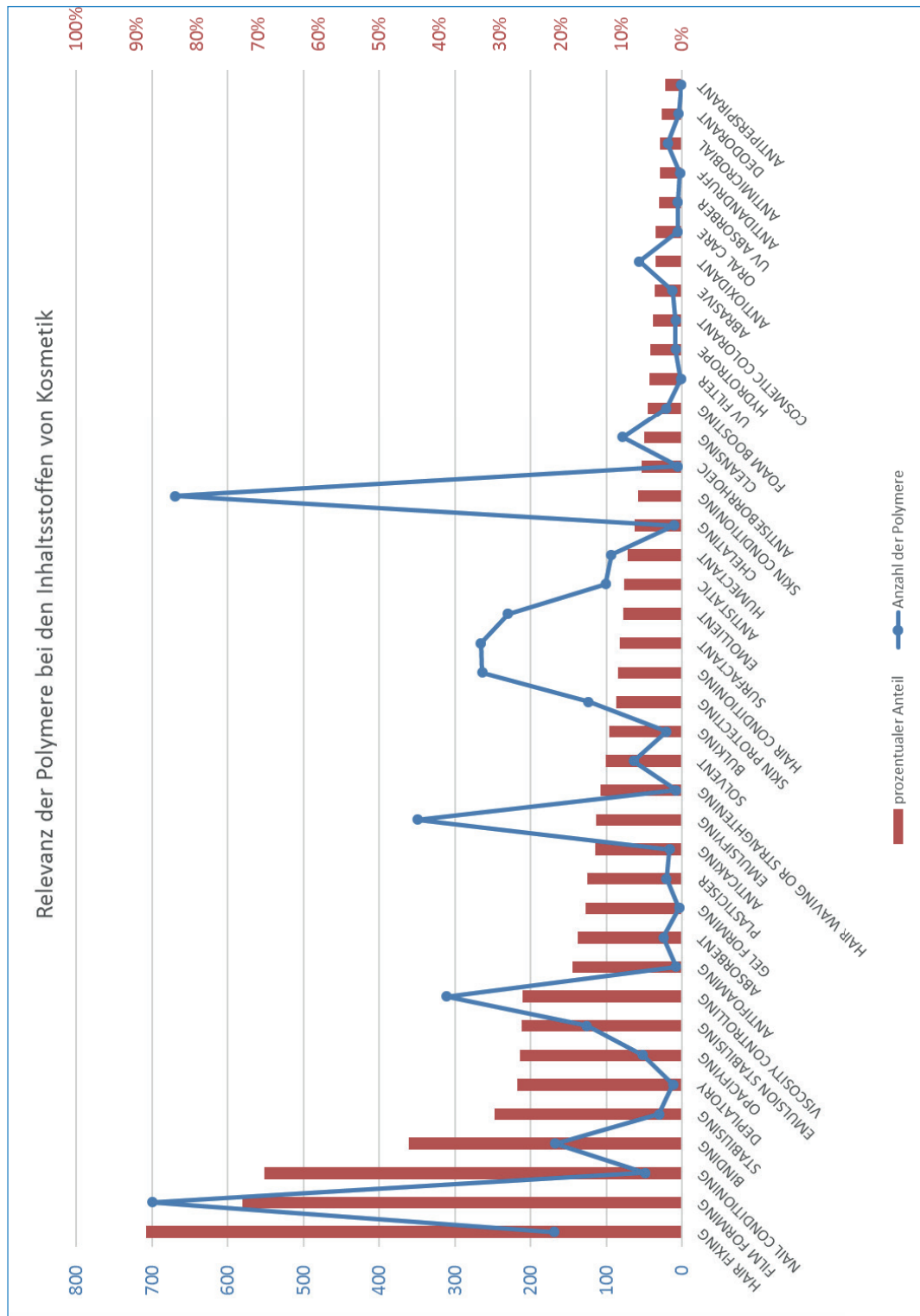
(Fortsetzung von S.34)

Nr.	Funktion	Anzahl der Suchergebnisse »polymer« (CosIng)	Typische Polymere (INCI)	Produktbeispiele (Kosmetikanalyse.de, Codecheck.de) ⁴⁶
3	Emulgiermittel (emulsifying, emulsion stabilizing)	476 (350+126)	HYDROLYZED ETHYLENE/MA COPOLYMER	–
			PEG-22/DODECYL GLYCOL COPOLYMER	Avene Cicalfate antibakterielle Wundpflegecreme (Gesichtscreme)
			STYRENE/MA COPOLYMER	–
4	Lösemittel (solvent)	64	DIBUTYL SEBACATE	–
			PEG-800/PEG-1000	Clarins Masque Contour des Yeux (Augenmaske)
5*	Trübungsmittel (opacifying)	52	ETHYLENE/ACRYLIC ACID COPOLYMER	Maybelline Jade – Volum' Express Colossal Mascara (Wimperntusche)
			STYRENE/ACRYLATES COPOLYMER	Wellaflex Haarspray Style & Repair
			polyacrylates-4	–
6	Antistatikum (antistatic)	101	polyquaternium-1	Nivea Cashmere Moments (Duschgel)
			VA/CROTONATES COPOLYMER	
			ACRYLATES COPOLYMER	
7	Absorptionsmittel (humectant, absorbent)	119 (94+25)	VP/VINYL ALCOHOL COPOLYMER	
			ACRYLONITRILE/METHACRYLONITRILE/ METHYL METHACRYLATE COPOLYMER	
			POLYMETHACRYLIC ACID CROSSPOLYMER	
8*	Füllstoff, Rieselhilfe (bulking, anticaking)	38 (21+17)	ETHYLENE/PROPYLENE COPOLYMER	
			POLYVINYLALCOHOL CROSSPOLYMER	
			HDI/PPG/POLYCAPROLACTONE CROSSPOLYMER	MAC Prep And Prime Natural Radiance (Make Up)
			DIMETHICONE/METHICONE COPOLYMER	
9*	Abrasivum (abrasive)	13	POLYETHYLENE	
			LAURYL ACRYLATE/VA CROSSPOLYMER	
10	UV-Schutz (UV-Filter)	2	POLYACRYLAMIDOMETHYL BENZYLIDENE CAMPHOR	
			POLYSILICONE-15	Balea Outdoor Aktiv Gesichtspflege (Gesichtscreme)
11	Färbemittel (cosmetic colorant)	9	POLYETHYLENE/POLYETHYLENE TEREPHTHALATE LAMINATED POWDER	

⁴⁶ Es kann nicht garantiert werden, dass die angegebenen Produkte noch auf dem Markt erhältlich sind. Zu einigen Polymeren konnten keine Produktbeispiele in den Datenbanken gefunden werden.

Bild 4-5:

Relevanz der Polymere nach Funktion (absolute Anzahl (blau) und prozentualer Anteil (rot) an allen Stoffen der Polymere); basierend auf Daten aus Cosling.



4.5 Exkurs: ACRYLATES COPOLYMER bzw. STYRENE/ACRYLATES COPOLYMER

Anhand der beiden kosmetischen Inhaltsstoffe mit der INCI-Bezeichnung ACRYLATES COPOLYMER und STYRENE/ACRYLATES COPOLYMER, die beide zu den Polyacrylaten gehören, soll die Schwierigkeit der Abgrenzung zwischen Mikroplastik und gelösten, gelartigen Polymeren verdeutlicht werden. Laut Umweltbundesamt gehört ACRYLATES COPOLYMER, da es gelöst vorliegt, nicht zum Mikroplastik, STYRENE/ACRYLATES COPOLYMER wird hingegen hinzugezählt, da es als Dispersion mit Partikelgrößen ab 170 Nanometern eingesetzt wird (Umweltbundesamt (UBA) 2016).

Polyacrylate bestehen aus verschiedenen Zusammensetzungen der Monomere Acrylsäure, Methacrylsäure und ihren Estern. Dabei handelt es sich um Polymere mit einer hohen Anzahl an Carboxygruppen (funktionelle Einheit organischer Carbonsäuren). Dies führt dazu, dass sie in vielen Fällen gut wasserlösliche bis hydrophile Eigenschaften aufweisen. Sie wirken antistatisch und filmbildend. Polyacrylate können gelöst, als Dispersionen oder Feststoff vorliegen (Zondlo Fiume 2002). In der Funktion als Filmbildner oder Fixativ kann die Konzentration der Polyacrylate in einer Kosmetikrezeptur bis zu 25 % betragen, als Stellmittel oder Emulsionsstabilisierer gerade einmal 0,5 % (Wiyanto und Loh 2016, S. 38).

In Tabelle 4-4 werden exemplarische Produkte der beiden Polymertypen ACRYLATES COPOLYMER und STYRENE/ACRYLATES COPOLYMER gegenübergestellt. Es wird deutlich, dass das ACRYLATES COPOLYMER als Pulver, Lösung oder Dispersion vorliegen kann. Bei Feststoffkonzentrationen oberhalb der Löslichkeit wäre es ebenfalls möglich, dass in der Rezeptur sowohl gelöste als auch partikuläre Anteile des Stoffs vorliegen. STYRENE/ACRYLATES COPOLYMER liegen hingegen in der Regel als Dispersion vor, die Partikelgröße kann dabei von einigen 10 Nanometern bis einigen 100 Nanometern reichen. In der Regel liegt eine Partikelgrößenverteilung vor.

Auf der Webplattform »Specialchem«⁴⁷ finden sich unter dem Suchbegriff »Acrylates Copolymer« 690 Produkteinträge. Eine genauere Analyse zeigt, dass es sich hierbei nicht um identische Produkte unterschiedlicher Hersteller handelt, sondern darum, dass sie sowohl chemisch als auch hinsichtlich der Formulierung ein breites Spektrum von Strukturen, Molekulargewichten und Eigenschaften abdecken. Unter dem Suchbegriff »Styrene/Acrylates Copolymer« sind ebenfalls noch 31 unterschiedliche Produkteinträge zu finden.

	ACRYLATES COPOLYMER	STYRENE/ACRYLATES COPOLYMER
CAS-Nummer	25133-97-5	9010-92-8
Beschreibung	Polymer aus Methacrylsäure, Ethylacrylsäure und Methylmethacrylat (haut.de)	Copolymer auf Styrol und Acrylsäure/Methacrylsäure und deren Estern (haut.de)
Formulierung	Kann als Flüssigkeit mit einem Anteil von 29–100 % Feststoff vorliegen (Dispersion, Lösung oder Pulver/Granulat) (Making-Cosmetics 2012)	Liegt in der Regel als wässrige Dispersion vor
Funktion	Antistatisch, bindend, filmbildend (haut.de)	Filmbildend, trübend (haut.de)

Übersicht zu Mengen, Kennzeichnung und Funktion von »Mikroplastik«, löslichen, gelartigen und flüssigen Polymeren

Tabelle 4-4:
Vergleich von Acrylates Copolymer und Styrene/Acrylates Copolymer und ihren Eigenschaften.
(Fortsetzung der Tabelle 4-4 siehe S. 38)

⁴⁷ <http://cosmetics.specialchem.com/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Übersicht zu Mengen,
Kennzeichnung und Funktion von
»Mikroplastik«, löslichen, gel-
artigen und flüssigen Polymeren

Tabelle 4-4:

(Fortsetzung von S. 37)

	ACRYLATES COPOLYMER	STYRENE/ACRYLATES COPOLYMER
Partikelgröße	Kleinste Partikel mit 1 nm Durchmesser können Agglomerationen mit einer Größe von 20–80 nm bilden. (Cosmetic Ingredient Review (CIR) 2011)	100-600 nm (Li 2013); 20 nm als Mikrogel (Yu 2010)
Löslichkeit	151 g/l (20 °C) (MakingCosmetics 2012)	< 10 ⁻³ g/L (SDS NICNAS 1991) »Dispersible in Water« (SDS Kobo 2015)

Bei breiten Partikelgrößenverteilungen, wie sie für industriell relevante Dispersionen üblich sind, ergibt sich die Schwierigkeit, festzulegen, ob es sich bei einer Mikroplastik-Definition mit Untergrenze (bspw. 100 nm bei der Definition im RAL-ZU 203) um Mikroplastik handelt oder nicht. Es erscheint als nicht praktikabel, den Teil oberhalb von 100 Nanometer als Mikroplastik zu bezeichnen und den unterhalb 100 nm auszunehmen. Auch die Bewertung nach einem mittleren Durchmesser oder Median ist nicht sinnvoll, da dieser Wert durch Beeinflussung der Prozessparameter bei der Herstellung leicht variiert werden kann. Letztlich handelt es sich aber bei der Festlegung von 100 Nanometer um keine wissenschaftlich begründete Grenze, vielmehr resultiert sie im Wesentlichen aus der regulatorischen Abgrenzung zu Nanopartikeln. Dies macht aber nur dann Sinn, wenn sich der jeweilige Schutzzumfang von Nanopartikeln und Mikroplastik sinnvoll ergänzen (vgl. Kap. 5).

Exemplarisch werden in Tabelle 4-5 vier Produkte, die vom Hersteller BASF unter dem Namen ACRYLATES COPOLYMER angeboten werden, verglichen⁴⁸. Sämtliche Produkte werden unter der gleichen INCI-Bezeichnung geführt und bezüglich der Anwendung als Inhaltsstoff oder Hilfsstoff für kosmetische Mittel klassifiziert. Die Daten dieser Vorprodukte geben keinen vollständigen Aufschluss darüber, wie sie im Fertigprodukt vorliegen, und es ist nicht möglich, Produktbeispiele anzugeben. Allerdings kann man deutliche Unterschiede bei den Stoffen erkennen. Das Polymer kann als Dispersion (also nanoskalige Partikel) in wässriger Lösung, in Ethanol oder als Flüssigkeit vorliegen. Diese Dispersion ist mit Wasser mischbar, dispergierbar, schwerlöslich oder löslich. Die Eigenschaften, die die Stoffe im Fertigprodukt haben, lassen sich daraus nur schwer ableiten. Anzunehmen ist allerdings, dass die ersten drei Produkte nicht gelöst vorliegen würden, und die Wahrscheinlichkeit, dass sie in der Anwendung auch mit Partikelgrößen oberhalb von 100 nm vorliegen, ist hoch.

Letztlich ist die Löslichkeit und damit die Frage, ob die Stoffe im Endprodukt und der Umwelt partikulär oder gelöst vorliegen, von einer Vielzahl von Parametern abhängig: in kosmetischen Mitteln z. B. von den verwendeten Lösemitteln und den zusätzlichen Wirkstoffen, der Temperatur und dem pH-Wert (Gruber 1999). Das umgebende Milieu ändert sich wiederum, wenn die kosmetischen Mittel über das Abwasser in die Umwelt gelangen. Wie sich die Polymere hier verhalten, ist aus dem Datenblatt nur schwer ableitbar.

Bei den beschriebenen ACRYLATES COPOLYMEREN und STYROL ACRYLATES COPOLYMEREN gelangen Definitionen, die eine untere Partikelgröße festlegen, und damit auch die Ausführungen des UBA bezüglich ihrer eindeutigen Zuordnung zu Mikroplastik an ihre Grenzen (Umweltbundesamt (UBA) 2016). Die Produktkennzeichnung nach INCI

⁴⁸ https://worldaccount.basf.com/wa/EU~de_DE/Catalog/Cosmetics/pi/BASF/product_inci/acrylates_copolymer; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

erlaubt keine eindeutigen Rückschlüsse, ob es sich um Mikroplastik handelt. Die Stoffe können im Kosmetikprodukt als Mikroplastik oder als gelöstes Polymer vorliegen, auch das gleichzeitige Auftreten beider Zustände, obwohl es sich nur um einen Polymertyp handelt, ist bei Überschreitung der Löslichkeitsgrenze denkbar.

Übersicht zu Mengen, Kennzeichnung und Funktion von »Mikroplastik«, löslichen, gelartigen und flüssigen Polymeren

Tabelle 4-5:

Vergleich von vier verschiedenen Produktamen unter der INCI-Bezeichnung Acrylates Copolymer von BASF.

	Luviflex® Soft	Luvimer® 100 P	Luvimer® 30 E	Rheocare® TTA
Verwendung	Inhaltsstoff für kosmetische Mittel			
INCI-Name	ACRYLATES COPOLYMER			
Chemische Charakterisierung	Wässrige Dispersion eines Polymers auf Basis: 2-Propenoic acid, 2-methyl-, polymer with ethyl 2-propenoate	Polymer auf Basis: 2-Propenoic acid, 2-methyl-, polymer with 1,1-dimethylethyl 2-propenoate and ethyl 2-propenoate	Zubereitung auf Basis: 2-Propenoic acid, 2-methyl-, polymer with 1,1-dimethylethyl 2-propenoate and ethyl 2-propenoate, Ethanol; Ethylalkohol	Wässrige Dispersion auf Basis: 2-Propensäure, 2-methyl-, Polymer mit butyl 2-propenoat und ethyl 2-propenoat
Form	Wässrige Dispersion	Pulver	Ethanolische Dispersion	Wässrige Dispersion
Farbe	Milchig-weiß	Weiß	Schwach gelblich	Milchig-weiß
Wasserlöslichkeit	Mischbar (20 °C)	Dispergierbar (20 °C)	Schwer löslich	Löslich

4.6 Einsatz und Funktionen von Polymeren in WPR-Produkten

Da die Kennzeichnungspflicht der Detergenzienverordnung für WPR-Produkte nicht die Angabe aller Inhaltsstoffe mit exakter chemischer Identifizierbarkeit verlangt und umfassende Datenbanken, wie dies bei Kosmetikprodukten der Fall ist, nicht existieren, stellt sich eine detaillierte Auswertung als schwierig dar. Die wichtigsten Polymergruppen in WPR-Produkten sind Polycarboxylate, Cellulosederivate, Styrol-Acrylat-Copolymere, höhermolekulare Ethylenoxid-Propylenoxid-Copolymere, höhermolekulare Polyethylenglykole, Polyvinylpyrrolidon, nicht-ionische Terephthalatpolymere sowie Polysiloxanpolymere. Ihre Einsatzmengen und Funktionen in den Produkten sind in Tabelle 4-6 zusammengestellt. Sie werden im Rahmen der Berichtspflichten des IKW zu Poorly Biodegradable Organics (PBO) an die A.I.S.E. erhoben. Der IKW weist in seinem Nachhaltigkeitsbericht allerdings darauf hin, dass in den berichteten Mengen sowohl zahlreiche schnell oder inhärent abbaubare Polymere als auch solche, die nicht ins Abwassersystem gelangen, enthalten sind (IKW (2017b)).

Weiterhin kann angenommen werden, dass – abgesehen von den Hartwachsen und den Styrol-Acrylat-Copolymeren, die als Dispersion vorliegen dürften – alle übrigen Polymere bereits in gelöster Form im Produkt enthalten sind oder sich bei der Anwendung in Wasser lösen. Der Anteil der Hartwachse an den Paraffinen ist nicht einzeln ausgewiesen. Hartwaxe und Styrol-Acrylat-Polymere werden vor allem als Filmbildner und zur Verbesserung der Oberflächeneigenschaften eingesetzt. Bevorzugte Anwendungsgebiete sind Boden- und Automobilpflege, wo die Polymere nach dem Auftrag strapazierfähige, wasserabweisende und glänzende Oberflächen erzeugen (Henning 2014). Die Höhe der Transferrate in die Abwassersysteme ist nicht bekannt.

Tabelle 4-6:

Funktionen von Polymergruppen, die am häufigsten in Deutschland in WPR-Produkten eingesetzt werden, mit Anwendungsbeispielen (Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e. V. (IKW) 2017b).

Typische Funktion in WPR	Polymergruppe	Produktionsmenge 2015 (t/a) ⁴⁹	Anwendung	Produktbeispiele (CodeCheck.de)
Entärter, Gerüststoffe, Dispergatoren, Vergrauungsinhibitoren (ersetzt Phosphate)	Polycarboxylate	13 145	Phosphatfreie Waschmittel und Geschirrspülmittel	Waschmittel: Dash Vollwaschmittel Geschirrrreiniger: Somat 7 Multifunktionsstabs
Vergrauungsinhibitoren, Schmutzabweisung, Viskositätsregelung	Carboxymethylcellulose	3 735	Waschmittel, Feinseifen, Handwaschpasten	Ökologisches Buntwaschmittel: Held by Ecover Buntwaschmittel Colora ⁵⁰
Schauminhibitor, Oberflächeneigenschaften (Glanz, Glätte)	Paraffine (einschl. Hartwachse)	2 747	Pflege- und Putzmittel für Holz und Metall	CLOU Hartwachs-Öl
Schmutzabweisung, Vergrauungsinhibitor	Nicht-ionische Terephthalat-Polymere	2 211	Waschmittel	
Schaumregulator, Entschäumer, Oberflächeneigenschaften (Glanz, Glätte)	Polysiloxanpolymere, Silikone	534	In verschiedenen WPR-Produkten	Küchenreiniger: Denk mit – Glaskeramikreiniger 3 in 1
Farbübertragungsinhibitoren, Schmutzabweisung	Polyvinylpyrrolidone	548 ⁵¹	Haushaltsreiniger, Desinfektionsmittel, Waschmittel	Waschmittel Feinwäsche: burti Noir für dunkle Textilien
Oberflächeneigenschaften (Glätte, Bruchfestigkeit); Lösevermittler	Polyethylenglykol (MG > 4000)	773	Waschmittel	Colorwaschmittel: Persil Color Megaperls
Filmbildner, Trübungsmittel	Styrol-Acrylat-Copolymere	344	Bodenpflegemittel, Flüssigwaschmittel	
Emulgierhilfsmittel (nicht-tensidisch, Schmutzablösung)	Höhermolekulare EO/PO-Blockcopolymere	32,5	Geschirrspülmittel, Haushaltsreiniger	

⁴⁹ Hochgerechnet auf den dt. Gesamtverbrauch auf Basis von Zahlen aus dem Nachhaltigkeitsbericht 2017 des IKW (Annahme Mitglieder decken 95 % des dt. Marktes ab).

⁵⁰ Carboxymethylcellulose ist ein Derivat von Cellulose und gilt deswegen als biobasiertes Polymer.

⁵¹ Zahlen für Polyvinylpyrrolidone ff. aus Groß et al. 2012.

4.7 Bewertung und Fazit

Die Produktion an Polymeren, die als Wirk- und Hilfsstoffe für Kosmetik-, Wasch-, Reinigungs- und Pflegeprodukte in Deutschland eingesetzt werden, kann auf ca. 50.000 Tonnen pro Jahr geschätzt werden. Bezogen auf die Gesamtproduktion an Kunststoffen von 18,5 Millionen Tonnen in Deutschland (Consultic 2016) ist dies ein Anteil von nur 0,2 %, der allerdings nahezu vollständig unmittelbar in das Abwassersystem gelangt. Die Verteilung der Mengen kann gemäß der Tabelle 4-1 abgeschätzt werden. Trotz einer erheblichen Unsicherheit der Daten ist es wahrscheinlich, dass der Anteil gelöster Polymere den des Mikroplastiks um ein Vielfaches übertrifft.

Übersicht zu Mengen,
Kennzeichnung und Funktion von
»Mikroplastik«, löslichen, gel-
artigen und flüssigen Polymeren

Die Emissionsmengen von Mikroplastik aus Kosmetik- und WPR-Produkten können auf ca. 1.000 Tonnen pro Jahr geschätzt werden, was einer jährlichen Emission von ca. 12 g/Person gleichkommt. Dies entspricht etwa 0,3 % der gesamten jährlichen Emissionen an festem Mikroplastik von ca. 4.000 g/Person in Deutschland⁵². Die Mikroplastikeinträge sind dabei im Wesentlichen der Kosmetik zuzuschreiben. Mit jährlichen Emissionen von ca. 11 g/Person liegen sie trotz Selbstverpflichtung der Industrie zur Reduktion von Mikroplastik höher als von anderen Autoren berichtet. Die Gründe dafür sind die Berücksichtigung weiterer Polymertypen sowie von Polymerdispersionen, die als Trübungsmittel und Filmbildner eingesetzt werden. Die Zahl der Polymervarianten, die in der Kosmetik eingesetzt werden, ist um ein Vielfaches höher als im Bereich WPR. In Kosmetikprodukten wird eine Vielzahl von Funktionen durch Polymere erfüllt. Die wichtigsten Funktionen sind Haarfixierung, Filmbildung und Nägelbeschichtung. Hier gibt es kaum Alternativen zu Polymeren. Auch bei den Trübungsmitteln spielen Polymere eine große Rolle. Im Gegensatz dazu sind nur 5 % der Reibkörper (Microbeads) Kunststoffe, so dass eine Substitution durch andere Stoffe einfacher sein sollte. Die mengenmäßig wichtigsten Polymere in WPR-Produkten sind Polycarboxylate, Carboxymethylcellulose und nicht-ionische Terephthalatpolymere sowie höhermolekulare Paraffine. Sie dienen vor allem zur Enthärtung, Vergrauungsvermeidung, Schmutzabweisung oder Viskositätseinstellung sowie zur Beschichtung von Oberflächen.

Die stoffliche Zusammensetzung von Kosmetikprodukten wird auf Basis des INCI-Systems relativ umfassend kommuniziert. Datenbanken, besonders haut.de und CosIng, bieten dem Konsumenten eine gute Möglichkeit, anhand des INCI Systems Informationen zu Inhaltsstoffen und möglichen Gesundheitsgefahren von Kosmetikinhaltsstoffen zu erhalten. Die Motive für die Einführung von INCI waren allerdings im Wesentlichen die Identifizierung von Allergenen und die Kommunikation über sie. Zu Umweltaspekten (insbesondere zur Bioabbaubarkeit oder Ökotoxikologie) liefern die heutigen Kennzeichnungspflichten für Produkte keine Informationen. Auf Basis der INCI-Bezeichnung und existierender Datenbanken ist auch nicht erkennbar, ob es sich um gelöste, gelartige, flüssige oder partikuläre Polymere handelt. Diese Frage kann nur indirekt aus der Funktionalität abgeleitet werden.

Die Kennzeichnung von WPR-Produkten ist in der Detergenzienverordnung festgelegt. Dort wird unterschieden zwischen einer Kennzeichnung auf der Verpackung in Form von 22 Stoffgruppen, die deutlich gröber ist als die Angaben bei Kosmetik. Detailliertere Informationen finden sich auf Datenblättern, die von den Herstellern verpflichtend verfügbar gemacht werden müssen. Hier finden sich umfassendere Angaben zu Inhaltsstoffen und den mit ihnen verbundenen Gesundheits- und Umweltgefahren. Der einfache Zugang zu diesen Datenblättern ist aber in vielen Fällen für den Verbraucher nicht gegeben.

⁵² Die Autoren dieses Berichts erstellen in einem parallel laufenden Projekt derzeit die Quellen für Mikroplastik in Deutschland zusammen. Die Veröffentlichung ist für 07/2018 geplant.

5 Gesetzliche und freiwillige Maßnahmen zur Reduktion

5.1 Gesetzlicher Rahmen

Freiwillige Umweltzeichen dienen dazu, die ökologische Vorteilhaftigkeit eines Produkts im Vergleich zu dem durch Gesetze und Verordnungen garantierten Schutzniveau zu belegen und kommunizierbar zu machen. Um ihre Wirkung in Bezug auf Mikroplastik und andere Polymere zu bewerten, wird aber zunächst der gesetzliche Rahmen dargestellt. Die wichtigsten deutschen und europäischen Gesetze sind in Tabelle 5-1 zusammengefasst. Neben diesen können auch noch Abfallrecht, Wasserrecht oder Verbraucherschutz relevant sein, diese werden hier aber nicht weiter betrachtet.⁵³

Abkürzung	Informationen
Kosmetikverordnung (EG) 1223/2009	Die europäische Verordnung über kosmetische Mittel regelt die Verantwortlichkeit für die Sicherheit, Verwendung und Kennzeichnung von Inhaltsstoffen und verbietet Tierversuche.
WRMG-Gesetz	Das deutsche Wasch- und Reinigungsmittelgesetz ist die nationale Umsetzung der europäischen Detergenzienverordnung.
Detergenzienverordnung (EG) 648/2004 und 907/2006	Die Detergenzienverordnung beinhaltet Vorschriften zu Tensiden und anderen Detergenzien, um deren Sicherheit für Menschen und Umwelt sicherzustellen. Dies beinhaltet z. B. die biologische Abbaubarkeit.
REACH (EG) 1907/2006	In der europäischen Chemikalienverordnung ist die <i>Regulation concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals</i> (REACH) festgelegt. Die Verordnung regelt die Registrierungspflichten und Verantwortlichkeiten für Hersteller, Importeure und Anwender von Chemikalien. ⁵³
CLP (EG) 1272/2008	Diese Verordnung regelt die Einstufung (Classification), Kennzeichnung (Labelling) und Verpackung (Packaging) von Stoffen und Gemischen. Ebenfalls ist hier das Global harmonised System (GHS)-System der UNO zur Gefahreinstufung von Stoffen verankert.

Tabelle 5-1:

Übersicht zu den relevanten
Gesetzen und Verordnungen.

5.1.1 Kosmetikverordnung (KVO) und Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG)

Da kosmetische Mittel zur Anwendung am Menschen gedacht sind, unterliegen sie strengen gesetzlichen Auflagen. Gleiches gilt auch für WPR-Produkte, auch im Zusammenhang mit diesen sollen Menschen und Umwelt vor kritischen Inhaltsstoffen geschützt werden⁵⁴. Die grundlegenden Regelungen dazu sind in der Kosmetik-Verordnung (KVO) (EG 1223/2009) und dem Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG), in dem die europäische Detergenzienverordnung (DVO) (EG 648/2004) umgesetzt ist, getroffen.

Die **Kosmetikverordnung (EG 1223/2009)** (Europäische Union (EU) 2009) hat einen funktionierenden Binnenmarkt für kosmetische Produkte und ein hohes Schutzniveau in Bezug auf die menschliche Gesundheit als wesentliche Ziele. Sämtliche Stoffe, die in Kosmetikprodukten zugelassen werden, müssen eine Sicherheitsbewertung durch eine qualifizierte Person durchlaufen (Art. 10, KVO). Wesentliche Bestandteile der Sicherheitsbewertung sind Betrachtungen zur Exposition und zur Humantoxikologie.

⁵³ <http://www.reach-info.de/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁵⁴ Näheres auf <http://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wasch-reinigungsmittel/rechtliche-regelungen#textpart-3>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Das Ergebnis der Sicherheitsbewertung muss nationalen Behörden in einer Produktinformationsdatei zugänglich gemacht werden. In Bezug auf Umweltgefahren macht die Kosmetikverordnung keinerlei Aussagen und Beschränkungen und verweist in Erwägungsgrund (5) diesbezüglich auf die REACH-Verordnung (EG 1907/2006).

Nichtsdestotrotz regelt die KVO eine Reihe von Stoffen, bei denen gesicherte Erkenntnisse zu Gesundheits- und Umweltgefahren vorliegen. CMR-Stoffe (**C**arcinogenic, **M**utagenic, toxic to **R**eproduction) aller Stufen sind grundsätzlich verboten. Im Anhang II werden darüber hinaus weitere 1379 verbotene Stoffe aufgelistet. Hier finden sich als Polymere Strontium-Polycarboxylate (lfd. Nr. 404) und polymerisierte Naphta-Fractionen mit hohem Butadiengehalt (lfd. Nrn. 468, 505). In Anhang III werden des Weiteren Stoffe gelistet, deren Anwendung beschränkt ist. Dazu gehört Polyacrylamid (lfd. Nr. 66), das aufgrund von Restgehalten an Acrylamid nur eingeschränkt zugelassen ist. Berücksichtigt man die Vielzahl der real in Kosmetikprodukten eingesetzten Polymere (vgl. Kap. 4), so lässt sich feststellen, dass Polymere nahezu keine Beschränkung in Kosmetikprodukten erfahren. Einsetzbare Farbstoffe, Konservierungsmittel und UV-Filter regelt die KVO über die Positivlisten in den Anhängen IV bis VI. Für diese Funktionen von Kosmetikprodukten werden keine Polymere verwendet. In Bezug auf Nanomaterialien (< 100 nm, nicht löslich, nicht leicht biologisch abbaubar) macht die KVO besondere Auflagen und schreibt ihre Kennzeichnung vor. Nanomaterialien dürfen außerhalb von Farb- und Konservierungsstoffen sowie UV-Filtern verwendet werden, wenn sie in Anhang II und III der KVO nicht gelistet sind, die humantoxikologische Sicherheitsbewertung günstig ausgefallen ist und sie bei der Europäischen Kommission notifiziert wurden⁵⁵. Als einziges polymeres Nanomaterial sind hier Styrol-Acrylat-Copolymere als Wirkstoff in Leave-on-Produkten aufgeführt.

Für WPR-Produkte sind das **Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG)** sowie die **EU-Detergenzienverordnung (DVO)**⁵⁶ (Europäische Kommission (EC) 2004) relevant. Im Gegensatz zur KVO regelt das WRMG neben den Gefahren für die menschliche Gesundheit explizit auch ihre Umweltverträglichkeit (§ 3). Der Fokus liegt dabei allerdings vor allem auf den Tensiden⁵⁷ (§ 4) und Phosphaten (§ 5). Der Umgang mit Tensiden wird im Detail in der EU-Detergenzienverordnung (DVO)⁵⁸ (Europäische Kommission

⁵⁵ Eine Liste der notifizierten Nanomaterialien ist auf der Seite der Europäischen Kommission zu finden: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/24521>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁵⁶ Verordnung (EG) Nr. 648/2004, Definition von »Detergens«: ein Stoff oder eine Zubereitung, welcher/welche Seifen und/oder andere Tenside enthält und für Wasch- und Reinigungsprozesse bestimmt ist. Detergenzien können unterschiedliche Formen haben (Flüssigkeit, Pulver, Paste, Riegel, Tafel, geformte Stücke, Figuren usw.) und für Haushaltszwecke, institutionelle oder industrielle Zwecke vertrieben oder verwendet werden (Ergänzung an anderer Stelle: zur Reinigung bestimmte kosmetische Mittel (z. B. Seifen, Shampoos) sind nicht betroffen).

⁵⁷ Definition »Tensid«: in Detergenzien verwendete organische Stoffe und/oder Zubereitungen mit grenzflächenaktiven Eigenschaften, die aus einer oder mehreren hydrophilen und einer oder mehreren hydrophoben Gruppen solcher Art und Größe bestehen, dass sie die Fähigkeit besitzen, die Oberflächenspannung von Wasser zu verringern, monomolekulare Streuungs- oder Adsorptionsschichten an der Wasser/Luft-Grenzfläche zu bilden, Emulsionen und/oder Mikroemulsionen und/oder Micellen zu bilden und sich an Wasser/Festkörper-Grenzflächen anzulagern. ((EG) Nr. 648/2004) Anmerkung: Tenside können natürlichen oder synthetischen Ursprungs sein. Die Reglementierung bezieht sich vor allem auf die grenzflächenaktive Wirkung. Im WRMG wird geregelt, dass 90 % biologisch abgebaut werden müssen, damit die Grenzflächenaktivität verloren geht.

⁵⁸ Verordnung (EG) Nr. 648/2004, Definition von »Detergens«: ein Stoff oder eine Zubereitung, welcher/welche Seifen und/oder andere Tenside enthält und für Wasch- und Reinigungsprozesse bestimmt ist. Detergenzien können unterschiedliche Formen haben (Flüssigkeit, Pulver, Paste, Riegel, Tafel, geformte Stücke, Figuren usw.) und für Haushaltszwecke, institutionelle oder industrielle Zwecke vertrieben oder verwendet werden (Ergänzung an anderer Stelle: zur Reinigung bestimmte kosmetische Mittel (z. B. Seifen, Shampoos) sind nicht betroffen).

(EC) 2004), auf die das WRMG verweist, festgelegt. Die vollständige biologische Abbaubarkeit (Mineralisierung) ist dabei von zentraler Bedeutung⁵⁹. Werden die festgelegten Grenzwerte nicht eingehalten, sind die geprüften Tenside in den Produkten nicht erlaubt. Gleichwohl könnten neben Tensiden durch die Bundesregierung auch zukünftig weitere Inhaltsstoffe im Hinblick auf ihre Wirkung auf die Gewässer beschränkt oder reguliert werden (§ 6). Besondere Regelungen zu Polymeren wurden im WRMG bis heute aber nicht getroffen. Die Definition des Begriffs »Tensid« in der DVO lässt weiterhin eine Ausweitung der Anforderungen auf Polymere nicht zu. So existiert beispielsweise für höhermolekulare Ethylenoxid-Propylenoxide, die den Polymeren zuzurechnen sind, der Begriff der »Nicht-Tenside«, während niedermolekulare Typen den Tensiden zugerechnet werden (Groß et al. 2012). Ob dies wissenschaftlich (insbesondere in Bezug auf die Umweltwirkungen) zwingend ist oder sich in der Praxis etabliert hat, bleibt offen. Allerdings wird an die Kommission im Erwägungsgrund 31 sowie im Artikel 16 (2) der DVO ein Prüfungsauftrag zur Ausweitung der Anforderungen hinsichtlich biologischer Abbaubarkeit auf Nicht-Tenside erteilt. Dieser Prüfauftrag wurde 2009 abgeschlossen, es konnte aber, trotz Nachweisen einer fehlenden Abbaubarkeit, kein ausreichendes Risiko festgestellt werden, das ein Verbot nicht-tensidischer Organik und damit auch der Polymere rechtfertigen würde. Des Weiteren wird auf die anstehende Überprüfung im Rahmen von REACH verwiesen.⁶⁰ Gleichzeitig lässt der Bericht nicht unerwähnt, dass insbesondere die Polycarboxylate als Polymere keiner Registrierungspflicht unterliegen. Eine weitere Prüfung im Rahmen des Hera-Projekts bestätigte 2014 diese Sichtweise⁶¹.

5.1.2 REACH-Verordnung und CLP-Verordnung

Die europäische **Chemikalienverordnung REACH** hat die Aufgabe, ein hohes Schutzniveau für Mensch und Umwelt sicherzustellen (Europäische Union (EU) 2006). Sie fordert von Herstellern, Importeuren und nachgeschalteten Anwendern, ihre Chemikalien zu registrieren, und macht sie für deren sichere Verwendung selbst verantwortlich. Eine Prüfung der Registrierungsunterlagen durch die Behörden findet nur stichprobenartig statt. Die meisten Polymere sind aus REACH ausgenommen (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) 2010). Bislang sind daher weder bei den zulassungspflichtigen (Anhang XIV der REACH-VO) noch bei den beschränkten Stoffen (Anhang XVII der REACH-VO) Polymere mit Relevanz für Kosmetik, Wasch- und Reinigungsmitteln zu finden. Diese Ausnahme wird in der Verordnung (Erwägungsgrund 41) damit begründet, dass die Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt durch Polymere bislang weder praktikabel noch kosteneffizient ermittelt werden können⁶². In Art. 138 der REACH-Verordnung macht die EU-Kommission eine zukünftig mögliche Ausweitung der Registrierungspflicht davon abhängig, dass die Risiken und die Notwendigkeit einer Aufnahme der Polymere auf Basis eines Vergleichs mit anderen Stoffgruppen wissenschaftlich fundiert begründet werden können. Dies ist eine Einschränkung des Vorsorgeprinzips – insbesondere, weil das Vorsorgeprinzip nicht auf Ba-

59 Definition »Vollständige aerobe Bioabbaubarkeit«: der Grad des erzielten biologischen Abbaus, wenn das Tensid in Gegenwart von Sauerstoff von Mikroorganismen total aufgebraucht wird, wodurch es in Kohlendioxid, Wasser und Mineralsalze anderer vorhandener Elemente (Mineralisierung), gemessen nach den in Anhang III aufgeführten Prüfmethode, und neue mikrobielle Zellbestandteile (Biomasse) umgesetzt wird ((EG) Nr. 648/2004).

60 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009DC0208&from=DE>; letzter Zugriff: 26.03.2018

61 <https://www.aise.eu/newsroom/newsroom/updated-hera-polycarboxylates-reports-now-available.aspx>; letzter Zugriff: 26.03.2018.

62 http://www.reach-helpdesk.info/fileadmin/reach/dokumente/REACH-VO_de_Lesezeichen.pdf; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

sis wissenschaftlicher Erkenntnisse zu Gefahren anzuwenden ist, sondern eine Reaktion auf das Nicht-Wissen zu den vermuteten Gefahren darstellt (EU-Kommission 2000).

Ein weiteres zentrales Instrument des Chemikalienrechts ist die **CLP-Verordnung** (Classification, Labelling and Packaging, EG 1272/2008 (Europäische Union (EU) 2008). Sie regelt die Einstufung der mit Chemikalien verbundenen Gefahren und, darauf aufbauend, die notwendige Kennzeichnung. Die Einstufung basiert dabei auf dem von der UN entwickelten **Global Harmonisierten System** (GHS). Beim GHS werden 15 Klassen für physikalische Gefahren, 9 Klassen für Gesundheitsgefahren und 2 Klassen für Umweltgefahren unterschieden. Die Gefahren für die Umwelt betreffen die Schädigung der Ozonschicht und die Gewässergefährdung. Nur letztere ist im Zusammenhang mit Mikroplastik und gelösten Polymeren relevant.

Die CLP-Verordnung schließt aus ihrem Anwendungsbereich kosmetische Mittel in Form der Fertigerzeugnisse explizit aus (Art. 1 (5) c). Nichtsdestotrotz kann sie für die Einzelstoffe kosmetischer Produkte relevant sein. Im Anhang VI, Tabelle 3.1 der CLP-Verordnung, sind harmonisierte Gefahrstoffe aufgelistet, von denen die Gefährdungen bereits bekannt sind. Polymere sind hier eher wenige zu finden. Neue Stoffe, sofern sie in REACH registriert und als gefährlich eingestuft sind, werden automatisch in das Einstufungsverzeichnis übernommen. Im Weiteren müssen aber auch sämtliche übrigen Stoffe gemeldet werden, die gemäß der CLP-Verordnung zumindest in eine Gefahrenklasse fallen würden.

5.2 Umweltzeichen

Die Beschränkung von Stoffen für Kosmetik- und WPR-Produkte ist im Zusammenhang mit den Umweltzeichen deutlich strikter und umfassender geregelt als durch die gesetzlichen Vorgaben. Dies ist verständlich, da durch das entsprechende Zeichen die ökologische Vorteilhaftigkeit gegenüber Standardprodukten belegt werden soll.

Im Rahmen der Recherchen wurden zunächst Vergabekriterien des Blauen Engels, des EU Ecolabels und des Nordic Swan Ecolabels zu Kosmetik- und WPR-Produkten zusammengestellt, da diese eine hohe Bekanntheit besitzen und für den europäischen Raum besonders relevant sind. Zum Blauen Engel und EU Ecolabel wurden je sieben Vergabegrundlagen und zum Nordic Swan Ecolabel fünf Vergabegrundlagen ermittelt, die im Hinblick auf die Mikroplastikproblematik relevant erscheinen. Die Informationen wurden von Webseiten oder direkt aus Veröffentlichungen bezogen.

Die verschiedenen Labels wurden im Hinblick auf ihre einschränkende Wirkung in Bezug auf Mikroplastik analysiert. Dabei wurden Vergabekriterien berücksichtigt, die direkt oder auch indirekt den Einsatz von Mikroplastik oder anderen Polymeren regeln oder verbieten. Die Umweltzeichen »Blauer Engel« und »EU Ecolabel«, die Produkte im deutschen Markt auszeichnen können, werden im Folgenden mit den relevanten Vergabegrundlagen einzeln vorgestellt. Im Anschluss daran werden das Nordic Swan Ecolabel und weitere Umweltzeichen kurz beschrieben.

5.2.1 Blauer Engel

Der Blaue Engel⁶³ existiert seit 1978 als Umweltzeichen, ist in Deutschland sehr bekannt und besitzt somit einen hohen Orientierungswert. Er wird von vier Institutionen getragen: Jury Umweltzeichen, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Umweltbundesamt und RAL gGmbH. Mit dem Blauen Engel können Produkte oder Dienstleistungen ausgezeichnet werden, die umweltfreundlicher

⁶³ <https://www.blauer-engel.de/de>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

als vergleichbare Produkte oder Dienstleistungen sind. Beispiele sind Mehrwegprodukte, Produkte mit besonders geringen Emissionen oder solche, bei deren Herstellung zu 100 % Altpapier eingesetzt wird. Zurzeit können Produkte aus sechs Bereichen mit Bezug zu Kosmetik oder WPR mit dem Umweltzeichen »Blauer Engel« ausgezeichnet werden:

- Rinse-off-Kosmetikprodukte RAL UZ 203 (1 ausgezeichnetes Produkt),
- Handgeschirrspülmittel, Allzweck-, Sanitär- und Glasreiniger RAL UZ 194 (12 ausgezeichnete Produkte),
- Waschmittel RAL UZ 202 (2 ausgezeichnete Produkte),
- Sanitärzusätze RAL UZ 84 (4 ausgezeichnete Produkte),
- Maschinengeschirrspülmittel RAL UZ 201 (1 ausgezeichnetes Produkt),
- Rohrreiniger RAL UZ 24 (23 ausgezeichnete Produkte).

Die ausgezeichneten Produkte schützen das Wasser oder die Ressourcen und tragen den Blauen Engel »weil gewässerschonend«, »weil verträglich für Kläranlagen« oder »weil Reinigung ohne Chemikalien«. Eine Übersicht über die Vergabegrundlagen zu den Produkten ist in Tabelle 12-2 (siehe Kap. 12 Anhang) zusammengestellt.

Die Definition von »**Mikroplastik**«, die in den Vergabekriterien des Blauen Engels angewendet wird, lautet (aus RAL-UZ 203):

Partikel aus Kunststoff in einer Größe von 100 nm bis 5 mm,

wobei im Weiteren »**Kunststoff**« wie folgt definiert wird:

makromolekularer Stoff mit einer Wasserlöslichkeit < 1 mg/L, gewonnen durch: a) ein Polymerisationsverfahren wie z. B. Polyaddition oder Polykondensation oder durch ein ähnliches Verfahren aus Monomeren oder anderen Ausgangsstoffen; oder b) chemische Modifizierung natürlicher oder synthetischer Makromoleküle; oder c) mikrobielle Fermentation.

Aufgrund der Festlegung einer Untergrenze ist ergänzend auch die Definition für »**Nanomaterial**« relevant.

unlösliches oder biologisch beständiges und absichtlich hergestelltes Material mit einer oder mehreren äußeren Abmessungen oder einer inneren Struktur in einer Größenordnung von 1 bis 100 Nanometern (Definition laut Kosmetikverordnung)

Die in RAL-UZ 203 verwendete Definition zu Nanomaterialien erkennt, dass die meisten Nanopartikel, insbesondere auch Polymerdispersionen, eine breite Partikelgrößenverteilung aufweisen, so dass bei ihrer Anwendung ein Teil der Partikel als Nanomaterial, ein anderer Teil als Mikroplastik zu werten wären. Die Definition entspricht der in der Kosmetikverordnung, welche allerdings provisorischen Charakter hat (vgl. Erwägungsgrund 29 in der KVO (Europäische Union (EU) 2009)). Im Gegensatz dazu definiert RAL-UZ 202 den Median der Anzahlgrößenverteilung als Entscheidungskriterium, ob es sich um ein Nanomaterial handelt. Dies führt zumindest dazu, dass bei streng formaler Behandlung die Partikel einer Polymerdispersion nicht unter getrennten Kriterien behandelt werden müssten⁶⁴. Da das Verbot von Nanomaterialien

⁶⁴ Definition aus RAL-UZ 202: Nanomaterial: natürliches, bei Prozessen anfallendes oder hergestelltes Material, das Partikel in ungebundenem Zustand, als Aggregat oder als Agglomerat enthält und bei dem mindestens 50 % der Partikel in der Anzahlgrößenverteilung ein oder mehrere Außenmaße im Bereich von 1 nm bis 100 nm haben.

in den Vergabegrundlagen des Blauen Engels bislang aber auf Nanosilber beschränkt ist und durch die KVO als einziges polymeres Nanomaterial Styrol-Acrylat-Copolymere notifiziert wurde⁶⁵, existiert im Zusammenhang mit den Umweltzeichen im Bereich der polymeren Nanopartikel eine Regelungslücke.

Neben dem direkten Verbot von Mikroplastik und der Einschränkung von Nanomaterialien wurde auch geprüft, ob es weitere Vergabekriterien für den Blauen Engel gibt, die den Einsatz von löslichen, gelartigen oder flüssigen Polymeren einschränken. Ein wichtiges Kriterium ist diesbezüglich die Beschränkung des Anteils nicht leicht abbaubarer Stoffe. Zum einen müssen eingesetzte Tenside vollständig leicht biologisch abbaubar sein. Für die übrige nicht-tensidische Organik gilt, dass Höchstwerte für nicht leicht aerob und nicht anaerob abbaubare Stoffe vorgegeben sind (in RAL-UZ 203 und RAL-UZ 201). Dies kann sich auch auf lösliche Polymere auswirken, von denen viele inhärent oder schwer abbaubar sind. Aufgrund der Tatsache, dass viele Polymere in sehr geringen Konzentrationen unterhalb dieser Grenzwerte eingesetzt werden, scheint hier die zusätzliche Schutzwirkung aber eher gering zu sein. Weiterhin sind in RAL-UZ 203 Reibkörper aus der schwer abbaubaren Organik explizit ausgenommen, so dass als nicht leicht abbaubar geltende natürliche Polymere (bspw. Walnusschalen) nicht betroffen sind, während kunststoffbasierte Reibkörper durch das Mikroplastikverbot direkt ausgeschlossen werden.

Im Weiteren sind in den Umweltzeichen Grenzwerte für das kritische Verdünnungsvolumen des Produkts vorgegeben. Dabei handelt es sich um ein Maß, das die Toxizität gegenüber Wasserorganismen durch eine mindestens erforderliche Verdünnung bis zur Ungefährlichkeit festlegt. Das kritische Verdünnungsvolumen berechnet sich aus Toxizitätsfaktoren und Abbauwerten. Maßgeblich für die Berechnung ist die sogenannte DID-Liste, die von der EU veröffentlichte Detergent Ingredient Database⁶⁶. Sie enthält akute und chronische Toxizitätswerte sowie Informationen zum Abbauverhalten einer großen Zahl typischer Stoffe für Kosmetik- und WPR-Produkte. In dieser Datenbank sind als relevante Polymere Polycarboxylate (Acrylsäure-Homopolymere und -Copolymere), Carboxymethylcellulose, Polyvinylpyrrolidone und -derivate und höhermolekulare Polyethylenglykole reguliert. Damit werden wichtige Stoffe, die im Rahmen der Debatte um die Ausweitung der Mikroplastik-Definition adressiert werden, beschränkt. Grobe Abschätzungen auf Basis der DID-Daten zeigen aber, dass die niedrigen Toxizitätswerte der Polymere, nur dann zu Einschränkungen führen werden, wenn hohe Anteile kritischer Tenside oder Konservierungsstoffe enthalten sind. Sämtliche Stoffe, die gemäß CLP-Verordnung als gewässergefährdend eingestuft sind, werden generell bei Produkten mit Umweltzeichen ausgeschlossen, sofern es sich nicht um Tenside, Konservierungs- oder Duftstoffe handelt (vgl. Kap. 5.1).

Beispiele für Kosmetikprodukte mit dem Blauen Engel gibt es nur wenige. Dies mag daran liegen, dass Kosmetikhersteller, die hochwertige Kosmetika herstellen, die Auszeichnung mit höheren Gütesiegeln, z. B. der Naturkosmetik, anstreben. Auch im WPR-Bereich sind nur wenige Produkte mit dem Blauen Engel ausgezeichnet. Bei den zertifizierten Produkten konnten zwei identifiziert werden, die synthetische Polymere enthalten. In diesen Produkten wurden PEG-90, PEG-200, Sodium Acrylic Acid/MA Copolymer und Polypropylenterephthalat eingesetzt. Die beiden Polyethylenglykole

⁶⁵ Eine Anfrage zur Bewertung der Gefahren wurde von der EU-Kommission (DG Grow) in 2016 an das Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS) gerichtet. Letzteres hat Rückmeldungen von den Experten bis zum 30. September angefragt. Ein Bewertungsdokument liegt aktuell noch nicht vor.

⁶⁶ http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/documents/did_list/didlist_part_a_en.pdf; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

sind flüssig und vollständig mit Wasser mischbar, das Sodium Acrylic Acid/MA Copolymer gehört zu den Polycarboxylaten, hat eine Löslichkeit über 400 g/L und wird daher ebenfalls gelöst vorliegen. Zum Polypropylenterephthalat konnten keine Eigenschaften recherchiert werden. Da in den Vergabegrundlagen des Blauen Engels Mikroplastik ausgeschlossen ist, müsste Polypropylenterephthalat ebenfalls gelöst oder mit Partikelgrößen unter 100 Nanometer vorliegen, um nicht in Konflikt mit den Vergabekriterien zu stehen. Hier fehlen aber Informationen zum Aggregatzustand des Polymers. Da das Polymer in der Datenbank »Kosmetikanalyse« als Emulsionsstabilisator eingestuft wird, nicht aber als Trübungsmittel oder Abrasiva, ist es wahrscheinlich, dass es in gelöster Form vorliegt.

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass ein mit dem Umweltzeichen »Blauer Engel« ausgezeichnetes Produkt zwar mikroplastikfrei im Sinne partikulären Mikroplastiks sein kann, aber nicht zwingend polymerfrei sein muss. Sowohl gelöste Polymere und auch polymere Nanopartikel könnten enthalten sein. Daher besteht durchaus die Möglichkeit, dass mit dem Blauen Engel ausgezeichnete Produkte in Konflikt mit den aktuellen Forderungen bzw. Definitionen von BUND/Greenpeace stehen.

5.2.2 EU Ecolabel

Das EU Ecolabel ist seit 1992 das anerkannte Umweltzeichen der EU, auch »Euroblume« genannt. Ähnlich wie beim Blauen Engel können damit Produkte und Dienstleistungen ausgezeichnet werden, die umweltfreundlicher als vergleichbare Produkte und Dienstleistungen sind. Zeicheninhaber ist die Europäische Kommission mit dem European Union Ecolabelling Board (EUEB) als oberstem Gremium. Für Deutschland sind die zuständigen Stellen das Umweltbundesamt (UBA) und die RAL gGmbH, die für die fachliche Antragsbearbeitung und Vergabe verantwortlich sind⁶⁷. Durch die Auszeichnung der Kosmetik- und WPR-Produkte mit dem EU Ecolabel sollen »Produkte gefördert werden, die das aquatische Ökosystem weniger belasten, die eine begrenzte Menge an gefährlichen Stoffen enthalten, die bei den empfohlenen Temperaturen wirksam sind und die das Abfallaufkommen durch Reduzierung des Verpackungsmaterials minimieren« (EU Ecolabel für Reinigungsmittel für harte Oberflächen (C(2017) 4241). Aktuell gibt es folgende Vergabekriterien für Kosmetik- und WPR-Produkte.

- Rinse-Off-Kosmetikprodukte C(2014) 9302
- Reinigungsmittel für harte Oberflächen C(2017) 4241 (vorher Allzweck- und Sanitärreiniger K(2011) 4442)
- Maschinengeschirrspülmittel C(2017) 4240 (vorher K(2011) 2806)
- Maschinengeschirrspülmittel (Industrie) C(2017) 4228 (vorher C(2012) 8054)
- Handgeschirrspülmittel C(2017) 4227 (vorher K(2011) 4448)
- Waschmittel C(2017) 4243 (vorher K(2011) 2815)
- Waschmittel (Industrie) C(2017) 4245 (vorher C(2012) 8055)

Eine detailliertere Beschreibung der Vergabegrundlagen und deren Bezug zu Mikroplastik ist in Tabelle 12-3 (Kapitel 12 Anhang) zu sehen.

In den Vergabegrundlagen für Allzweck- und Sanitärreiniger (2011), Waschmittel (2011), Maschinengeschirrspülmittel (2011), Handgeschirrspülmittel (2011) sowie für Maschinengeschirrspülmittel (2012) und Waschmittel für den industriellen Bereich (2012) wird Mikroplastik nicht erwähnt oder berücksichtigt.

⁶⁷ <http://www.eu-ecolabel.de/ueber-das-eu-ecolabel.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Bei den Vergabegrundlagen Rinse-off-Kosmetikprodukte von 2014 wurde Mikroplastik erstmals berücksichtigt. Folgende Definition gilt: *»microplastics« means plastic micro beads used as a scrub/abrasive material in detergent and cleaning products«.*

Gesetzliche und freiwillige
Maßnahmen zur Reduktion

In Abschnitt 8.12.3.1 des Technical Reports wird die dahinter liegende Problematik im Rahmen der Definition erklärt. Die Stakeholder konnten sich zwar darauf einigen, dass Partikel als Abrasiva in die Definition fallen, aber es herrschte Unsicherheit bei der Festlegung einer oberen und unteren Grenze für die Partikelgröße sowie für weitere polymere Inhaltsstoffe. Die Erarbeitung und Veröffentlichung einer umfassenden Definition wurde zunächst angekündigt (European Commission (EC) 2015) und floss dann in die Überarbeitung der technischen Grundlagen und Definitionen für Detergenzien⁶⁸ ein, in denen ein Ausschluss von Mikroplastik festgelegt wurde (European Commission (EC) 2016). Die Einarbeitung der neuen Definition in die Vergabegrundlagen von WPR-Produkten und der Ausschluss von **»Mikroplastik«** erfolgten im Juni 2017, sie lautet:

Partikel mit einer Größe von weniger als 5 mm eines unlöslichen, makromolekularen Kunststoffs, der durch eines der folgenden Verfahren gewonnen wird: a) ein Polymerisationsverfahren, wie z. B. Polyaddition oder Polykondensation oder ein ähnliches Verfahren, bei dem Monomere oder andere Ausgangsstoffe verwendet werden, b) chemische Modifikation natürlicher oder synthetischer Makromoleküle, c) mikrobielle Fermentation.

Hinzu kommt die Definition von **»Nanomaterial«**:

ein natürliches, bei Prozessen anfallendes oder hergestelltes Material, das Partikel in ungebundenem Zustand, als Aggregat oder als Agglomerat, enthält und bei dem mindestens 50 Prozent der Partikel in der Anzahlgrößenverteilung ein oder mehrere Außenmaße im Bereich von 1 nm bis 100 nm aufweisen (1).

Den Herstellern von bisher ausgezeichneten Produkten wurde ein Übergangszeitraum von zwölf Monaten eingeräumt (bis Juni 2018), um ihre Produkte an die neuen Kriterien anpassen zu können. Bisher wurde die Vergabegrundlage für Rinse-off-Kosmetikprodukte nicht überarbeitet und angepasst. Dies führt dazu, dass momentan zwei unterschiedliche Definitionen für Mikroplastik im Bereich Kosmetik- und WPR-Produkte existieren. Es ist davon auszugehen, dass die Vergabegrundlagen überarbeitet und der neueren Definition angepasst werden.

Im Unterschied zum Umweltzeichen »Blauer Engel« gibt es für das EU Ecolabel bei der Mikroplastikdefinition keine Untergrenze in der Partikelgröße, so dass sämtliche, insbesondere auch nanoskalige partikuläre Polymere prinzipiell ausgeschlossen sein sollten. Die fehlende Regulierung zu polymeren Nanopartikeln stellt sich daher im Gegensatz zu den Vergaberichtlinien des Umweltzeichens RAL-UZ 203 nicht als Regulierungslücke dar.

Grundsätzlich sind die weiteren Vergabekriterien des EU Ecolabels denen des Umweltzeichens »Blauer Engel« ähnlich. Synergistische Wirkungen in Bezug auf eine Beschränkung von Mikroplastik und löslichen, gelartigen oder flüssigen Polymeren könnten bei hohen Polymerkonzentrationen auch durch die Vorgabe von kritischen Verdünnungsvolumina mithilfe der DID-Liste erzielt werden.

⁶⁸ Chronologische Sammlung der Hintergrunddaten: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/detergents/stakeholders.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

5.2.3 Weitere Umweltzeichen

Das **Österreichische Umweltzeichen** ist das vom Ministerium für ein lebenswertes Österreich vergebene Gütesiegel. Es orientiert sich bei den Vergabekriterien für Rinse-Off-Kosmetikprodukte weitestgehend an dem EU Ecolabel, hat aber noch einige weitere Kriterien ergänzt. In Bezug auf Mikroplastik hat es bereits 2015 die Definition des Blauen Engels übernommen, die erst 2017 beim EU Ecolabel für WPR-Produkte ergänzt wurde. Bei den Vergabekriterien zu Allzweck- und Sanitärreinigern (2011), Waschmitteln (2011) oder Maschinengeschirrspülmitteln (2011) fehlt bisher der Ausschluss von Mikroplastik.

Ein weiteres bekanntes Umweltzeichen in Europa ist das **Nordic Swan Ecolabel**, das in Dänemark, Schweden, Finnland, Norwegen und Island vergeben wird. Es besteht seit 1989, deckt inzwischen 63 Produktgruppen ab⁶⁹ umfasst fünf Kosmetik- oder WPR-Produktbereiche (Tabelle 12-4).

Für das Nordic Swan Ecolabel wird Mikroplastik definiert als: *»Microplastics are here defined as insoluble plastic particles that are <5 mm and are not biodegradable under OECD 301 A-F«*

Die Verknüpfung von Mikroplastik mit der Eigenschaft »nicht leicht abbaubar« sorgt dafür, dass an Mikroplastik die gleichen Anforderungen wie an Tenside gestellt werden. Dies könnte prinzipiell ein guter Weg sein, um entsprechende Materialinnovationen zu stimulieren.

Ein Gütesiegel speziell für Mikroplastik wird von der Initiative »Beat the Microbead« seit Ende 2015 angeboten. Mit dem Aufruf »Look for the Zero« und dem Logo **»Zero Plastik Inside«** werden Produkte ausgezeichnet, die kein Mikroplastik enthalten. Vergabegrundlage ist die Unterzeichnung der Erklärung »We as a producer declare that all of our products from the brand [...] are 100 % microplastic free« seitens der Unternehmen. Anhand einer Liste, die 67 Mikroplastiksorten⁷⁰ beinhaltet, kann der Verbraucher erfahren, welche Inhaltsstoffe zu Mikroplastik zählen. Dies ähnelt damit einer freiwilligen Selbstverpflichtung. Die auf der Liste genannten Inhaltsstoffe werden mithilfe des UNEP (2015) und des TAUW-Berichts zusammengetragen⁷¹.

5.2.4 Richtlinien und Standards für Naturkosmetik

Naturkosmetik beschreibt Kosmetikprodukte, die nur aus natürlicheren Rohstoffen hergestellt sind. Bisher gibt es keine einheitliche Definition, sondern nur die Möglichkeit einer Zertifizierung eines Naturkosmetikprodukts über private Standards. Hierbei gelten häufig folgende Kriterien (Kontrollierte Natur-Kosmetik (BDHI) 2016):

- Pflanzliche Rohstoffe müssen zu einem gewissen Anteil aus zertifiziertem ökologischen Ausgangsmaterial stammen.
- Gestattet ist der Einsatz von Stoffen, die von Tieren produziert werden. Stoffe von toten Wirbeltieren sind nicht erlaubt.

⁶⁹ <http://www.nordic-ecolabel.org/about/>

⁷⁰ »Beat the Microbead« definiert Mikroplastik als »...any plastic ingredient of 5 mm or less«. Die Übersicht über die Vergabekriterien ist zu finden unter <http://www.beatthemicrobead.org/look-for-the-zero/>

⁷¹ Die Liste beinhaltet viele Stoffe, die nicht in Kosmetikprodukten vorkommen. Es werden keine INCI-Bezeichnungen angegeben, wie sie auf dem Produkt verzeichnet sind. Dies erschwert das Nachvollziehen der Inhaltsstoffe des Produkts. Auf der Homepage sind 35 Marken angegeben, die über das Gütesiegel verfügen, darunter Weleda, Logona und Sante. Diese bekannten, auch in Deutschland erhältlichen Kosmetikprodukte der drei genannten Hersteller sind bereits mit dem Naturkosmetikzeichen NATRUE ausgezeichnet und dürfen somit keine Erdölprodukte verwenden. Der zusätzliche Nutzen dieses Gütesiegels ist deshalb eher gering.

- Es dürfen keine Tierversuche bei der Herstellung oder Prüfung durchgeführt werden.
- Anorganische und mineralische Salze, Säuren und Laugen sind grundsätzlich gestattet.
- Folgende Stoffe sind nicht erlaubt:
 - organisch-synthetische Farbstoffe,
 - synthetische Duftstoffe,
 - ethoxylierte Rohstoffe,
 - Silikone,
 - Paraffine und andere Erdölprodukte.

Eine gute Übersicht zu etablierten Naturkosmetiklabels und zur Erfüllung der oben genannten Kriterien bietet der bio.label-Test (bio.label.test Online Magazin (bio.label.test) 2008). Zu Mikroplastik speziell äußern sich nur zwei von neun bekannten Verbänden und Vergabestellen für Naturkosmetik-Label (siehe Tabelle 5-2). Im Weiteren halten sich acht von neun Labels an das BDHI-Kriterium, Mineralöle und Derivate nicht zu verwenden⁷². Bei diesen Labels ist davon auszugehen, dass petrobasiertes Mikroplastik und petrobasierte gelöste, gelartige oder flüssige Polymere auch ohne expliziten Ausschluss nicht eingesetzt werden.

Bezeichnung des Siegels	Ohne Mineralöl u. Derivate	Mikroplastik-Definition
NCCO (Gütesiegel)	Ja	Keine
Demeter e. V. (Bioverband)	Ja	Keine
Soil (Hersteller)	Ja	Keine
Naturland (Bioverband)	Ja	Keine
Ecocert (Gütesiegel)	Ja	Keine
BDIH (Gütesiegel)	Ja	Keine
NATRUE (Gütesiegel)	Ja	Ja ⁷³
NCS (Gütesiegel)	Nicht getestet	Keine
ICADA (Kosmetikverband)	Nicht getestet	Ja ⁷⁴

Tabelle 5-2:

Übersicht zu bekannten Naturkosmetik-Labels und -Herstellern, die nach bio.label.test Online Magazin (bio.label.test) (2008) Kosmetikprodukte ohne Mineralöle und deren Derivate herstellen, und dazu, ob diese eine Mikroplastikdefinition in ihren Vergabegrundlagen angeben.

Biobasierte Polymere könnten aber sehr wohl zum Einsatz kommen, unabhängig davon, ob sie eine leichte Bioabbaubarkeit besitzen. So ist z. B. Polymilchsäure gemäß den Vergabekriterien des NATRUE-Labels erlaubt. Rechercheergebnisse zu Polylactic Acid (PLA) bzw. Polymilchsäure auf Codecheck.info zeigen, dass sie in Kosmetik als Reibekörper eingesetzt wird. Die dort aufgeführten »beliebten Produkte« umfassen Peelings und Lidschatten. Von den 14 aufgeführten Peelings zählen drei zur Naturkosmetik oder naturnaher Kosmetik und sind mit dem NATRUE-Gütesiegel ausgezeichnet (Terra Nuri Sanftes Peelinggel, Terra Nuri Peelinggel, Aliqua sanfte Peelingcreme). PLA basiert auf nachwachsenden Rohstoffen, z. B. aus Mais oder Zuckerrohr, und zählt zu den Polyestern. Die Eigenschaften ähneln denen von PET: es ist unlöslich in Wasser und prinzipiell bioabbaubar bzw. kompostierbar. Die Abbauraten sind allerdings sehr niedrig, und in

⁷² In dem durchgeführten Test wurden folgende Labels getestet: NCCO, Demeter, Soil, Naturland, Ecocert, BDHI, IHTK, NATRUE und Neuform. Bis auf IHTK verzichteten alle auf Mineralöle und Derivate. Allerdings bezieht sich der IHTK nur auf tierversuchsfreie Produkte und ist somit kein richtiges Naturkosmetik-Label.

⁷³ Definition von Mikroplastik: Microplastics (microbeads) are small particles (0.1-5000 µm in size) made from synthetic plastic polymers, like polyethylene (PE), which may be found in finished cosmetic and personal care product. http://www.natrue.org/fileadmin/natrue/downloads/NATRUE_Factsheets_Microplastics_Apr_17.pdf; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁷⁴ <http://natural-alliance.org/news/falsche-mikroplastik-schuldzuweisungen-an-kosmetik>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Gewässern ist mit einem sehr langsamen Abbau über Jahre, wenn nicht Jahrzehnte, zu rechnen. Der Verzicht auf petrobasierte Rohstoffe in Naturkosmetik bedeutet daher nicht automatisch auch den Verzicht auf Mikroplastik in Form biobasierter Polymere oder gelöster Polymere.

5.3 Freiwillige Selbstverpflichtungen zu Kosmetik

Über freiwillige Selbstverpflichtungen erklären Organisationen, Personen oder Unternehmen, sich auch ohne rechtliche Vorgaben an bestimmte Standards, Regeln und Abkommen zu halten. Ein bekanntes Beispiel aus dem Umweltschutz in Deutschland ist die Vereinbarung zur Verringerung des Verbrauchs von Kunststofftragetaschen (Deutscher Bundestag (BT) 2016a). Freiwillige Selbstverpflichtungen werden häufig eingesetzt, um gesetzliche Regelungen zu vermeiden, eine schnelle Umsetzung zu erreichen oder das Image einer Einrichtung zu verbessern (Söllner 2002). Die öffentliche Aufmerksamkeit und der damit einhergehende Druck auf die Industrie bilden dabei einen wichtigen Treiber. Im Gegensatz zur Vereinbarung zur Verringerung von Kunststofftragetaschen gibt es zum Thema »Mikroplastik« in Kosmetik nur eine Empfehlung des entsprechenden Industrieverbands an seine Mitgliedsunternehmen, eine Selbstverpflichtung zu Microbeads⁷⁵ abzugeben. Jedes beteiligte Unternehmen erklärt nur für sich selbst seine Absicht⁷⁶.

Bei der Initiierung, Etablierung und Evaluierung der Selbstverpflichtung zu Mikroplastik in Kosmetik spielen die Definitionen von Mikroplastik und Microbeads eine wichtige Rolle. Zunächst waren nur Microbeads im Fokus, also feste Partikel, die als Reibekörper oder Peelingpartikel in »Rinse-Off-Kosmetik« eingesetzt werden. Sie waren vornehmlich das Ziel der freiwilligen Selbstverpflichtung und sollten zukünftig in Kosmetikprodukten vermieden werden. Da im weiteren Verlauf weitere Kunststoffe als Mikroplastik identifiziert werden konnten, die andere Funktionen als Microbeads übernahmen und ebenfalls in Kosmetikprodukten eingesetzt wurden (vergleiche Kapitel 4.2 und 4.4), erfolgte eine Ausweitung des Begriffs »Microbeads«, so dass er teilweise synonym zu »Mikroplastik« verwendet wird. Da sich diese Entwicklung nicht unerheblich auf die Bewertung und öffentliche Debatte auswirkt, wird der folgende Abschnitt chronologisch aufbereitet, um die Veränderungen und Einwirkungen verständlich zu machen.

Die ersten Initiativen, die Unternehmen aktiv anschrieben und zur Selbstverpflichtung aufriefen, waren 2012 die North Sea Foundation und die Plastic Soup Foundation, die zusammen die Smartphone-Applikation »Beat the Microbead« initiierten und seitdem betreiben⁷⁷. Laut den Angaben auf der Internetseite war Unilever im Dezember 2012 eines der zuerst angeschriebenen Unternehmen. Unilever erklärte sich daraufhin bereit, im Rahmen einer Selbstverpflichtung zukünftig auf Mikroplastik zu verzichten. Im Jahr 2013 wurden weitere Unternehmen wie L’Oreal, Colgate/Palmolive, Beiersdorf, Procter

⁷⁵ Die Definition von Microbeads von Cosmetics Europe lautet: »[...] synthetic, solid plastic particles used for exfoliating and cleansing (known as microbeads) that are non-biodegradable in the marine environment«.

⁷⁶ Auf Nachfrage bei Herrn Dr. Michael Meyberg (External Relations & Regulatory Compliance) von Beiersdorf AG bestätigte dieser, dass die Unternehmen auf den allgemeinen Diskurs reagierten und nicht einzelne Initiativen der Auslöser waren. Er erklärte außerdem, dass es weder ein gemeinsames Abkommen noch einen Vertrag mit einem Verband oder Ministerium gibt, in denen Umsetzung und Ziele festgehalten sind. Jedes Unternehmen gibt eine eigene freiwillige Selbsterklärung ab. Der europäische Verband Cosmetics Europe konnte wegen rechtlicher Gründe nur eine Empfehlung geben, bis 2020 auf Microbeads zu verzichten, da wissenschaftlich eindeutige Beweise, dass Microbeads schädlich für die Umwelt sind, nicht existieren (Telefonat am 13.11.2017).

⁷⁷ Über Scannen des Barcodes auf Kosmetikprodukten können Verbraucher Informationen zu Mikroplastik erhalten. Die App war zunächst nur in den Niederlanden verfügbar, wurde aber mit Unterstützung des deutschen »Project Blue Sea« und des amerikanischen Projekts »5 Gyres« auch international bekannt. <http://www.beatthemicrobead.org/results-so-far/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

& Gamble und Johnson & Johnson kontaktiert, die ebenfalls die Verwendung von Microbeads auslaufen lassen wollten. Ein genauer Zeitraum wird dabei allerdings nicht angegeben. Im Oktober 2013 startete zudem in Deutschland der vom BMUB initiierte Kosmetikdialog. Darin wurde gemeinsam mit der Kosmetikindustrie in zwei Treffen der freiwillige Ausstieg aus der Verwendung von »Mikroplastik« diskutiert (Deutscher Bundestag (BT) 2015).

Der BUND lenkte im gleichen Jahr weitere Aufmerksamkeit auf das Thema, indem er den ersten Einkaufsratgeber veröffentlichte, der eine Liste mit Herstellern und den jeweils Mikroplastik enthaltenden Produkten einschloss. Bis heute wird der Ratgeber regelmäßig überarbeitet und hat bis 2017 ca. 200.000 Downloads erreicht (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) 2017c). Eine Onlinepetition des BUND 2014 mit 12.000 Unterschriften erhöhte zusätzlich den Druck auf die Kosmetikindustrie, auf Mikroplastik zu verzichten⁷⁸. Als Zwischenerfolg des Engagements und der freiwilligen Selbstverpflichtung wird gewertet, dass Zahnpasta seit 2014 kein Mikroplastik mehr enthält⁷⁹. Auch Greenpeace engagiert sich international gegen Mikroplastik in Kosmetik und überprüft Unternehmen auf die Einhaltung ihrer freiwilligen Selbstverpflichtung.

Seit Oktober 2015 empfiehlt auch Cosmetics Europe, die europäische Wirtschaftsvereinigung für die »Cosmetic-and-Personal-Care-Industrie«, den Mitgliedern, aufgrund der möglichen Folgen für die Umwelt, ab 2020 auf Microbeads vollständig zu verzichten (Cosmetics Europe 2015). Dabei setzt Cosmetics Europe ebenfalls auf Selbstverpflichtung⁸⁰. Tabelle 5-3 zeigt eine Übersicht zu den Unternehmen, die bis heute eine Selbstverpflichtung veröffentlicht haben⁸¹.

Tabelle 5-3:

Übersicht zu Unternehmen, die eine freiwillige Selbstverpflichtung unterschrieben haben und diese öffentlich auf ihren Webseiten kommunizieren. Sie berücksichtigt keine Unternehmen, die bereits in bestehenden Produkten auf Mikroplastik verzichten.

Freiwillige Selbstverpflichtungen	Anwendungsbereich	Mikroplastik Definition	Mikroplastikfrei ab	Link
Unilever	Verzicht auf Microbeads in allen Produkten weltweit	Unter Mikroplastik versteht man kleinste Kunststoffperlen, die dauerhaft fest und unlöslich sind und nur sehr langsam abgebaut werden.	2015	https://www.unilever.de/ueberuns/ihre-fragen-an-uns/produkte-und-inhaltsstoffe/mikroplastik.html

(Fortsetzung der Tabelle 5-3 siehe S. 54/55)

⁷⁸ Unternehmen, die 2014 dem BUND mitteilten, dass sie zukünftig auf Mikroplastik verzichten: Beiersdorf, Body Shop, Colgate Palmolive, dm-Drogeriemarkt, Dr. Liebe, Johnson & Johnson, L'Oreal, Procter, Procter & Gamble, Rossmann, Unilever, Yves Rocher.

⁷⁹ <https://www.bund.net/meere/mikroplastik/erfolg/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁸⁰ <https://www.cosmeticseurope.eu/how-we-take-action/leading-voluntary-actions/all-about-plastic-microbeads>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁸¹ Dabei handelt es sich um Erklärungen, die auf der unternehmenseigenen Internetseite veröffentlicht wurden. Laut Beat the Microbead und Greenpeace haben noch weitere Firmen erklärt, zukünftig auf Microbeads zu verzichten, wurden jedoch nicht in die Tabelle aufgenommen, wenn sie dies nicht auf ihrer Homepage öffentlich gemacht haben.

Tabelle 5-3:
(Fortsetzung von S. 53)

Freiwillige Selbstverpflichtungen	Anwendungsbereich	Mikroplastik Definition	Mikroplastikfrei ab	Link
L'Oreal (Biotherm, Body Shop)	Verzicht auf Polyethylen Microbeads weltweit	Microbeads of polyethylene (i.e micro-plastics) are small particles that are used as scrubs in three types of cosmetics products (exfoliants, cleansers, shower gel).	Ende 2016	http://www.loreal.com/media/news/2014/jan/l'or%C3%A9al-commits-to-phase-out-all-polyethylene-microbeads-from-its-scrubs-by-2017
Colgate/ Palmolive	Kein Mikroplastik in allen Produkten	Keine Angabe	2014	https://www.colgatepalmolive.com/en-us/core-values/our-policies/ingredient-safety
Beiersdorf	Verzicht auf Polyethylen-Partikel in Pflegeprodukten	tiny plastic particles, made of Polyethylene (PE) [...] in products such as exfoliants, body scrubs and shower gels	Ende 2015	https://www.beiersdorf.com/career/career-blog/blog-overview/2016/01/2016-01-07-bye-bye-microbeads
Procter & Gamble (P&G)	Verzicht auf Microbeads in allen Cleansern und Zahnpasten	Microbeads are solid plastic particles of 5 mm or less, and are used to exfoliate or cleanse in personal care products	2015	http://us.pg.com/our-brands/product-safety/ingredient-safety/microbeads
Johnson & Johnson	Verzicht auf Microbeads in allen Produkten weltweit	Microbeads are tiny plastic balls used in face and body washes	Ende 2017	https://www.safetyandcarecommitment.com/Ingredients/Microbeads
Rossmann	Verzicht auf Microbeads (Pee-lingkörper)	Keine genauen Angaben	Ende 2014	https://www.rossmann.de/unternehmen/presse/presse-meldungen/160329-mikroplastik-in-rossmann-produkten.html
Dr. Liebe	Umstieg auf natürliche Kügelchen in Zahnpasta	Bezieht sich hauptsächlich auf das in Zahnpasten verwendete Ethylen-Vinylacetat Copolymer	Ende 2014	http://www.drliche.de/download/Pearls_Dents_-_Stellungnahme_Mikroplastik_20140121.pdf
Peter Greven Physioderm	Verzicht auf Plastik Microbeads in Hautschutzmitteln	Die Kunststoff-Partikel, die z. B. in Grobhandreinigungsmitteln eingesetzt werden, um den Schmutz mechanisch zu lösen, gelten als umweltschädlich.	?	http://www.pgp-hautschutz.de/aktuelles/presse-meldungen/artikel/?tx_ttnews-%5Btt_news-%5D=240&cHash=197f73214dcaa0f3bc7b-c066f7900fe7
Estée Lauder	Verzicht auf Microbeads in allen Produkten weltweit	intentionally added, 5 mm or less, water insoluble, solid plastic	Ende 2017	http://www.elcompanies.com/our-commitments/viewpoints/microbeads
Kao	Verzicht auf Microbeads weltweit	any solid plastic particles that is less than five millimeters in size and intended to be used to exfoliate or cleanse the human body or any part thereof.	Ende 2016	http://www.kao.com/global/en/sustainability/environment/statement-policy/eco-friendly-products/plastic-microbeads.html

(Fortsetzung der Tabelle 5-3 siehe S. 55)

Tabelle 5-3:

(Fortsetzung von S. 53/54)

Freiwillige Selbstverpflichtungen	Anwendungsbereich	Mikroplastik Definition	Mikroplastikfrei ab	Link
Shiseido	Verzicht auf Plastik Microbeads (zunächst in den USA, danach weltweit)	Microbeads are tiny plastic particles used in cleansing or exfoliating.	2018	http://www.kao.com/global/en/sustainability/environment/statement-policy/eco-friendly-products/plastic-microbeads.html
Avon	Auf »synthetic plastic microbeads« wird bei der Entwicklung von neuen Produkten verzichtet. In vorhandenen Produkten wird darauf verzichtet, wenn alternative Stoffe gefunden wurden.		Keine konkrete Angabe	http://www.avoncompany.com/corporate-responsibility/about-cr/positions-policies/microbeads/
Henkel	Verzicht auf Mikroplastik bei der Herstellung kosmetischer Formulierungen weltweit	Peeling-Plastikpartikel mit einer Größe von fünf Millimetern oder kleiner	Anfang 2016	https://www.henkel.de/nachhaltigkeit/positionen/mikroplastik

Laut einer Untersuchung von Eunomia (Sherrington et al. 2016) haben zwölf Unternehmen erklärt, auf Microbeads verzichten zu wollen oder den Verzicht bereits vollständig auszuüben. Diese decken zusammen in Europa etwa 87 % des Marktes ab. Ob die freiwillige Selbstverpflichtung erfolgreich umgesetzt wird, wurde von Cosmetics Europe und Greenpeace überprüft. Die vom Kosmetikverband durchgeführte Umfrage ergab, dass der Einsatz von Microbeads durch die freiwillige Selbstverpflichtung zwischen 2012 und 2015 in Europa um 82 % zurückgegangen ist (Cosmetics Europe 2017)⁸².

Seitens Greenpeace fand im Jahr 2016 eine Überprüfung der Effektivität der Selbstverpflichtung statt, dabei wurde eine Mikroplastik-Definition gewählt, die umfassendere Kriterien beinhaltet als die ursprüngliche Definition von »Beat the Microbeads«. Insgesamt wurden 30 internationale Kosmetikunternehmen abgefragt und mit einem Punktesystem bewertet. Vier Unternehmen – darunter Henkel – erlangten die Bewertung »stark« (340 Punkte), 22 Unternehmen wurden mit »mittel« (190-320 Punkte), vier mit »schwach« oder »versagt« bewertet. Keines der Unternehmen erlangte die maximale Punktzahl von 400. Greenpeace kam zu der Schlussfolgerung, dass die Selbstverpflichtung nicht gänzlich funktioniert und Mikroplastik immer noch eingesetzt wird (Greenpeace e.V. (Greenpeace) 2016; 306).

⁸² Die Umfrage war an alle Mitglieder von Cosmetics Europe gerichtet (22 Unternehmen, 28 nationale Verbände, fünf unterstützende Verbände). Wie viele Mitglieder teilnahmen, ist nicht bekannt. Neben den Mengen in Rinse-off-Produkten wurden von INCI der Name des Materials, die Partikelgröße und Partikelform für 2015 abgefragt. Diese Ergebnisse sind ebenfalls nicht bekannt (<https://www.cosmeticseurope.eu/how-we-take-action/leading-voluntary-actions/ce-survey-faq>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018).

Die genauen Ergebnisse deutscher Hersteller wurden in einer vertiefenden Studie⁸³ offengelegt (Greenpeace e.V. (Greenpeace) 2017a). Dabei wurden vier Kriterien berücksichtigt:

- Kriterium 1: Die herstellereigene Mikroplastik-Definitionen schließt sämtliche Kunststoffe bzw. synthetische Polymere ein – unabhängig von Polymersorte, Aggregatzustand bzw. Formmasse (z. B. fest, suspendiert, flüssig, gel- oder wachsartig), Größengrenzung, Löslichkeit oder auch Funktion im Produkt.
- Kriterium 2: Alle Produkte sind frei von festen Plastikpartikeln (gemäß der herstellereigenen Mikroplastik-Definition).
- Kriterium 3: Weltweit sind sämtliche Produkte frei von suspendierten, flüssigen, gel- oder wachsartigen Kunststoffen bzw. synthetischen Polymeren.
- Kriterium 4: Sämtliche eingesetzte Kunststoffe bzw. synthetische Polymere sind nachweislich und zweifelsfrei umweltverträglich, d. h. unbedenklich in Bezug auf Persistenz, Toxizität und Bioakkumulierung.

Die Auswertung zeigt, dass sechs der zehn konventionellen Marken-Hersteller in ihren Produkten auf feste Mikropartikel verzichten und somit ihrer Selbstverpflichtung nachkommen (Kriterium 2). Bei allen anderen Kriterien wurden alle Marken-Hersteller negativ bewertet.

Die unterschiedlichen Einschätzungen von Greenpeace und Cosmetics Europe zu Erfolg und Misserfolg der Selbstverpflichtungen sind darauf zurückzuführen, dass es eine Änderung im Begriffsverständnis von »Microbeads« gab. Um die Frage nach dem Erfolg der Selbstverpflichtung zu klären sowie das veränderte Begriffsverständnis und gleichzeitig die Ergebnisse der Greenpeace-Studie kritisch zu reflektieren, muss zunächst der zeitliche Ablauf geklärt werden. Als 2012 im Rahmen der Initiative »Beat the Microbeads« und weiterer Umweltverbände der Aufruf zur Selbstverpflichtung startete, beinhaltete der Begriff »Microbead« nur feste Kunststoff-Mikrokugeln, die als Reibekörper fungierten (Bundesverband Meeresmüll 2014; PlastiControl 2013). Als relevante Materialien wurden häufig Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyethylenterephthalat (PET), Polymethylmethacrylat (PMMA) und Nylon (PA) benannt. Diese werden auch in den ersten Einkaufsratgebern für Kosmetikprodukte von Greenpeace (Greenpeace e.V. (Greenpeace) 2014) und BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) 2014) aufgeführt – ergänzt um Copolymere von Acrylnitril mit Ethylacrylat o. a. Acrylaten (ANM), Ethylvinylacetat Copolymer (EVA), Polyester (PES), Polyimid (PI) und Polyurethan (PUR).

Im weiteren Verlauf der wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Debatte zu Mikroplastik in Kosmetik orientieren sich viele Einrichtungen (Greenpeace e.V. (Greenpeace) 2017b; Codecheck AG 2016; Beat the Microbead 2017) an der Veröffentlichung von

⁸³ Die getesteten Unternehmen variieren in den beiden Studien. In der ersten Abfrage wurden die weltweit 30 umsatzstärksten Unternehmen untersucht. In der zweiten Studie wurden nur deutsche Hersteller abgefragt. Eine Überschneidung der beiden Studien gibt es nur bei Beiersdorf und Henkel. Die Punktebewertung ist in der zweiten Studie nicht mehr durchgeführt worden, sondern lediglich eine Bewertung nach den vier Kriterien.

Heather Leslie (2015), die die Liste um einige weitere Polymere ergänzte⁸⁴. Flüssige, gel- oder wachsartige Polymere wie Acrylates Copolymer werden nunmehr zu Mikroplastik gezählt. Die Kampagne »Beat the Microbead« passt sich den neuen Erkenntnissen an, verzichtet aber darauf, den Begriff »Microbeads« gegen »Mikroplastik« oder gar »gelöste Polymere« auszutauschen, erklärt jedoch, dass der Begriff parallel zum Erkenntnisfortschritt über weitere polymerbedingte Umweltgefahren ausgeweitet werden kann (siehe Bild 5-1).

What is the difference between microbeads and microplastics?

»The term 'microbeads' is used by the Beat The Microbead campaign to refer to microplastic ingredients in cosmetics that become marine litter. The term applies to any type of plastic including for instance Polyethylene, Polypropylene, Polyethylene terephthalate, Polytetrafluoroethylene, Polymethyl methacrylate and Nylon. This definition continues to evolve in accordance with ongoing relevant scientific research. Cosmetic industry often limits the definition to plastic particles of a certain function, for example to scrub/peel with.«

Bild 5-1:

Definition von Microbeads und Mikroplastik von »Beat the Microbead«.⁸⁵

Durch die von den Umweltverbänden betriebene Erweiterung von Microbeads auf Mikroplastik und insbesondere auf lösliche, gelartige und flüssige Polymere sehen sich die Unternehmen damit konfrontiert, mit ihrer eigenen Selbstverpflichtung hinter den Erwartungen der Umweltverbände zurückzubleiben⁸⁶. So bezieht Greenpeace die Kriterien 1 und 3 in die Bewertung der freiwilligen Selbstverpflichtung mit ein, obwohl diese zum Zeitpunkt des Kampagnenstarts nicht Teil der Selbstverpflichtung waren. Aus diesem Grund fällt die Bewertung durch Greenpeace deutlich schlechter aus als die von Cosmetics Europe, die nur Microbeads berücksichtigt.

Von Codecheck wurde 2014 und 2016 die Anzahl der Mikroplastik enthaltenden Produkte mittels 19 verschiedener Kosmetikproduktkategorien ausgewertet und miteinander verglichen, um ebenfalls den Erfolg der freiwilligen Selbstverpflichtung in Deutschland und Österreich zu überprüfen. Insgesamt wurden 103.000 Kosmetikprodukte auf die in der Codecheck-Datenbank vermerkten Inhaltsstoffe hin, die zu Mikroplastik zählen⁸⁷, überprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass in diesem Zeitraum keine Abnahme stattgefunden hat. Allein Polyethylen, der am häufigsten verwendete Kunststoff für Microbeads, verzeichnete einen Rückgang. Demnach sank der Anteil der Produkte, die Polyethylen enthielten, von 33,9 % in 2014 auf 30,4 % in 2016⁸⁸.

⁸⁴ Zu Microbeads heißt es: »There is more to »microbeads« than meets the eye – while some are large enough to be easily visible to the naked eye, other microbeads on the market for PCCP formulations are as small as 1 µm. Others are even smaller than that (nano-particulates)«. Weiterhin wird unterschieden zwischen Microbeads (1-1000 µm), Microspheres, die mit aktiven Inhaltsstoffen versehen sind (1-1000 µm), Microcapsule (1-2 µm) und Nanospheres/capsules (10-1000 nm). Damit wird die Abgrenzung von Microbeads – bisher meist im Kontext der Funktion als Reibekörper verwendet – zu der allgemeineren Mikroplastikdefinition aufgeweicht. Mikroplastik wird definiert als: »solid phase materials, particulates <5 mm, water insoluble, nondegradable, made of plastic«. In der Publikation befindet sich ebenfalls eine Liste mit verschiedenen Beispielen zu polymeren Materialien, die zu Mikroplastik in Kosmetik gezählt werden. Dabei werden zunehmend auch gelöste oder nanopartikulär dispergierte Polymere unter den Begriff »Mikroplastik« subsumiert (Beispiele sind Poly(butylene terephthalat), Polytetrafluorethylen (Teflon) oder Ethylen/ acrylate copolymer).

⁸⁵ <http://www.beatthemicrobead.org/faq/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁸⁶ Beispiele für die Kritik seitens der Medien finden sich in <http://www.taz.de/!5349081/> und <https://utopia.de/greenpeace-mikroplastik-in-kosmetik-49464/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁸⁷ Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Nylon-12, Nylon-6, Acrylates Copolymer (AC), Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer (ACS), Polymethyl methacrylate (PMMA), Polyquaternium-7 (P-7).

⁸⁸ Codecheck sah sich mit der Kritik konfrontiert, dass manche Daten bis zu 16 Jahre alt und somit veraltet waren. Die angegebenen Daten sind deshalb mit Vorsicht zu betrachten. <http://www.rp-online.de/digital/apps/codecheck-zweifelhafte-app-fuer-kosmetik-check-aid-1.6071601>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Wird der Erfolg der Selbstverpflichtung basierend auf der ursprünglichen Definition von Microbeads bewertet, also im Sinne von Plastikpartikeln mit der Funktion als Reibkörper, scheint eine großflächige Umsetzung bereits stattgefunden zu haben. Aufgrund der erweiterten Definition wird dieser Erfolg nicht als solcher bewertet, was zu großen Auseinandersetzungen zwischen Naturschutzorganisationen und Unternehmen führte. So wurden z. B. Beiersdorf und Henkel von Greenpeace stark kritisiert⁸⁹. Die Unternehmen hingegen sehen das als nicht legitime Schuldzuweisung⁹⁰.

Hieraus wird deutlich, dass mithilfe einer allgemeingültigen und akzeptierten Definition von Mikroplastik die Debatte sachlicher geführt und Lösungsstrategien konstruktiver umgesetzt werden könnten. Die Selbstverpflichtungen der Unternehmen und die dahin wirkende Empfehlung von Cosmetics Europe waren ein erster wichtiger Schritt und sollten entsprechend positiv bewertet werden. Wie andere Selbstverpflichtungen (Söllner 2002) bieten auch die Selbstverpflichtungen der Unternehmen zum Verzicht auf Microbeads in Kosmetik Anlass zu Kritik. Zunächst fokussieren sie allein auf die Microbeads, für die in der Industrie zahlreiche stoffliche Alternativen zur Verfügung stehen. Unabhängig davon, ob es sich um ein Verbot oder eine Selbstverpflichtung handelt, wäre es sinnvoll, vor ihrer Einforderung und Umsetzung Reichweite und Begründung wissenschaftlich zu fundieren.

5.4 Nachhaltigkeits-Charta für WPR-Produkte

Die International Association for Soaps and Detergents and Maintenance Products (A.I.S.E.) bietet seit 2005 Unternehmen ein freiwilliges Programm an, um WPR-Produkte nachhaltiger zu gestalten. Um das Logo der »Charter for Sustainable Cleaning«⁹¹ zu erhalten, müssen die von A.I.S.E. definierten Standards eingehalten werden, die Kriterien zu CO₂-Emissionen, Wasserverbrauch, Verpackungen und Nachhaltigkeit über den Produktlebenszyklus enthalten. Über 200 Unternehmen, die mehr als 95 % der Produktion in Europa ausmachen, sind dem Projekt beigetreten. Anhand der »Key Performance Indicators« (KPI) werden die Unternehmen jährlich überprüft. Einer dieser Indikatoren ist die Verwendung von PBOs (Poorly Biodegradable Organics⁹²), zu denen auch die Polymere gehören (siehe Kapitel 6.1). Demnach sind die Mengen von 16,2 kg pro produzierte Tonne in 2005 auf 19,1 kg pro produzierte Tonne in 2016 gestiegen (Association for Soaps and Detergents and Maintenance Products (A.I.S.E.) 2017a). Die Berichtspflichten besitzen daher offenbar keine Lenkungswirkungen in Bezug auf eine Reduktion schwer abbaubarer Organik, zu der auch zahlreiche Polymere gehören.

In einer Stellungnahme der A.I.S.E. von November 2017 zur AMEC-Studie »Intentionally added microplastics in products«⁹³ (Europäische Kommission (EC) 2017), in der auch Mikroplastik in WPR-Produkten als Teil der Umweltbelastung durch Mikroplastik

⁸⁹ <https://www.wellemachen.greenpeace.de/> oder <https://schwarzkopf.greenpeace.de/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁹⁰ <http://natural-alliance.org/news/falsche-mikroplastik-schuldzuweisungen-an-kosmetik>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁹¹ <https://www.aise.eu/our-activities/sustainable-cleaning-78/charter-for-sustainable-cleaning.aspx> oder <https://www.sustainable-cleaning.com/en.home.orb>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁹² Welche Stoffe bisher nach A.I.S.E. zu PBOs zählen, konnte nicht recherchiert werden.

⁹³ In dem Bericht wird die Problematik der unterschiedlichen Definitionen von Mikroplastik beschrieben. Für den Bericht wurde nach Rücksprache mit der EU-Kommission eine Arbeitsdefinition erarbeitet: »Man-made, conventional plastics/synthetic polymers (thermoplasts (PE, PP, PS, PA, PET, PVC, PMMA, Acrylic, etc.), thermosets (resins), elastomers (rubbers), petro-based and bio-based analogues (e.g. bio-PET), bio-based polymers (e.g. PLA, PHA, PCL), Polysiloxanes), solid form at ambient temperature (in the environment) (define solid form via melting temperature >20°C @ 101.3 kPa (including waxes), (water) soluble polymers, hydrogels, bio-degradable polymers), particle size below 5 mm include nanometer size« Europäische Kommission (EC) 2017, S. 12.

genannt wird, werden die von den Autoren dieser Studie geschätzten Mengen an Mikroplastik bestätigt. Demnach werden in Europa etwa 190-200 Tonnen Mikroplastik pro Jahr den WPR-Produkten hinzugefügt. A.I.S.E. betont zudem, dass der Eintrag von Mikroplastik in die Umwelt durch WPR-Produkte nur einen geringen Teil der Problematik ausmacht. Sie befürworten eine Regelung insbesondere unter REACH, vorausgesetzt, die Maßnahmen sind gezielt und basieren auf nachweisbaren Effekten von Mikroplastik (Association for Soaps and Detergents and Maintenance Products (A.I.S.E.) 2017b).

5.5 Rechtliche Verbote

Die Einführung von rechtlichen Maßnahmen in anderen Nationalstaaten zur Reduzierung von Mikroplastik oder Microbeads in Kosmetik ist vermutlich auf das starke Engagement verschiedener Initiativen und den öffentlichen Druck zurückzuführen. Beispielsweise sieht sich Greenpeace als Initiator für das Verbot in Großbritannien, das auf eine Petition hin erfolgte⁹⁴. Eine Übersicht über bestehende und geplante Verbote von Microbeads ist inklusive der angewandten Definition in Tabelle 5-4 zu sehen. In vier Ländern sind bereits Gesetze in Kraft getreten, in vier weiteren Ländern liegen Gesetzesvorschläge vor, über die noch nicht abgestimmt wurde. Diese beziehen sich, wie in den freiwilligen Selbstverpflichtungen, sämtlich allein auf Microbeads.

England gilt in Europa als der Vorreiter bei der Einführung eines Verbots von Mikroplastik in Kosmetikprodukten. England ist diesbezüglich nicht nur eines der ersten Länder, sondern möchte Mikroplastik sowohl in Rinse-off-Produkten als auch in allen kosmetischen Anwendungen verbieten, was auf großen Widerstand der Industrie trifft. Die Industrie führt an, dass das Verbot in Konflikt mit den europäischen Gesetzen zu Binnenmarkt, Dienstleistungsfreiheit und Abbau von Handelshemmnissen stehen könnte⁹⁵. Weiterhin könnte es Konflikte mit dem Allgemeinen Zoll- und Handelsabkommen (GATT) der WTO geben. Das GATT sieht allerdings in Art. XX ebenfalls Ausnahmen und Beschränkungen der Handelsfreiheit zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen vor, solange diese nicht willkürlich sind oder nur als Vorwand zur Beschränkung der Handelsfreiheit dienen (GATT).

Die Einführung eines nationalen Verbots in einem einzelnen Mitgliedsstaat der EU ist nicht einfach. Häufig konfliktieren nationale Alleingänge mit den europäischen Gesetzen und dem grundlegenden Anspruch einer europaweiten Harmonisierung der Rechtsvorschriften. Eine Überprüfung des Wissenschaftlichen Dienstes des Deutschen Bundestags im Jahr 2016 (Deutscher Bundestag (BT) 2016b) zu einer möglichen Einführung eines nationalen Verbots von Mikroplastik zeigte folgende Möglichkeiten und Schwierigkeiten auf:

- Vereinbarkeit mit dem Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV): Solange die EU ein Thema im Bereich »Umwelt« nicht regelt, steht den Mitgliedsstaaten frei, gesetzgeberisch tätig zu werden. Zunächst muss geprüft werden, ob die EU das Thema »Mikroplastik« bereits geregelt oder sogar abgeschlossen hat. Nur wenn dies nicht der Fall ist, sind nationale Maßnahmen möglich.
- Vereinbarkeit mit der europäischen Kosmetikverordnung: Wenn ein Produkt den Anforderungen der KVO entspricht, darf dieses nicht von den Mitgliedsstaaten abgelehnt werden (allerdings steht hier der Verbraucher- und nicht der Umweltschutz im Vordergrund).

⁹⁴ <https://www.greenpeace.org.uk/microbeads-we-won/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁹⁵ <http://www.dailymail.co.uk/news/article-4946622/Cosmetics-giants-beg-Brussels-water-microbeads-ban.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

- Vereinbarkeit mit der REACH-VO: Wenn neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu einem Stoff seit dem Erlass der REACH-VO vorliegen, kann dies allerdings ein nationales Verbot rechtfertigen. Außerdem steht es den Mitgliedsstaaten frei, stärkere Umweltschutzmaßnahmen zu ergreifen, als sie im EU-Recht vorgegeben sind. Weiterhin wird den Mitgliedsstaaten das Recht eingeräumt, dass vorläufige Maßnahmen getroffen werden können, wenn zum Schutz der Umwelt sofortiges Handeln erforderlich ist. Dabei handelt es sich allerdings in der Regel um keine dauerhaften Verbote.
- Ein nationales Verbot unterliegt möglicherweise weiteren verfassungsrechtlichen Grenzen, die von den Schutzbereichen der Berufsfreiheit (Art. 12 GG), der Eigentumsgarantie (Art. 14 GG) und der allgemeinen Handlungsfreiheit (Art 2 Abs. 1 GG) herrühren könnten.
- Im Ergebnis zeigt sich, dass es bisher an wissenschaftlichen Erkenntnissen zu Auswirkungen von Mikroplastik auf Menschen und Umwelt mangelt, um von einem belegbaren Gefahrenpotenzial zu sprechen. Aus diesem Grund ist es aus Sicht des Wissenschaftlichen Dienstes momentan nur schwer möglich, bestehende rechtliche Maßnahmen national anzuwenden, um Mikroplastik zu verbieten. Zusammen mit der Komplexität des europäischen Rechts sei es abschließend nicht eindeutig zu klären, ob die Mitgliedsstaaten die Kompetenz haben, ein Verbot zu erlassen. Der weitere Verlauf zur Umsetzung des Verbots in Großbritannien wird zeigen, ob diese Ausführungen Bestand haben oder ein Präzedenzfall im europäischen Raum geschaffen wird, der Nachahmung findet.

Tabelle 5-4:

Übersicht zu Ländern mit einem Verbot zu Microbeads. Länder, bei denen ein Gesetz noch nicht in Kraft getreten ist oder bisher nur ein Gesetzesvorschlag vorliegt, sind mit * gekennzeichnet.

Land	Maßnahme	Definition	Muss umgesetzt sein bis/ in Kraft ab
USA	Microbead-Free Water Act of 2015 (US Congress) Der Verkauf von Rinse-off-Produkten (Zahnpasta eingeschlossen), die Microbeads enthalten, wird verboten. Das Verbot von nicht verschreibungspflichtigen Medikamenten mit Microbeads ist ab Juli 2019 geplant.	»the term »plastic microbead« means any solid plastic particle that is less than five millimeters in size and is intended to be used to exfoliate or cleanse the human body or any part thereof«.	(Dez 2015) 01.07.2018
Frankreich	French decree 2017-291 (Ministère de l'Écologie France (MTES)) Verbot von: »Solid plastic particles (or microbeads) in exfoliating and cleaning products 2018«	»Cosmétique rincée«: Produkt, das dazu bestimmt ist, direkt nach Gebrauch durch Abspülen mit Wasser entfernt zu werden. »Solides Plastik-Partikel«: jedes solide Partikel, insbesondere die Mikropartikel der Größe kleiner als 5mm, bestehend insgesamt oder zum Teil aus Kunststoffen und gewonnen durch einen Prozess der Bearbeitung unter Hitze; beinhaltet Partikel mit natürlicher Herkunft, die nicht geeignet sind, in die Nahrungskette einzudringen; solide Partikel natürlicher Herkunft, die keine Substanzen enthalten oder diese bei ihrer Zerstörung im Meereswasser freigeben, die – wegen einer Gefahr für die Umwelt oder wegen einer Gefahr für die menschliche Gesundheit – von einem Erlass des Umweltministers als gefährlich eingestuft werden (übersetzt, keine Fachübersetzung).	01.01.2018
Kanada	Microbeads in Toiletries Regulations (SOR/2017-111 Government of Canada): Verbot von Herstellung, Import und Verkauf von Hygiene- und Drogerieartikeln sowie verschreibungsfreien und homöopathischen Medikamenten, die Microbeads enthalten	»Microbeads means the plastic microbeads set out in item 133 of the List of Toxic Substances in Schedule 1 to the Canadian Environmental Protection Act (CEPA), 1999 ⁹⁶ . Toiletries means any personal hair, skin, teeth or mouth care products for cleansing or hygiene, including exfoliants and any of those products that is also a natural health product as defined in the Natural Health Products Regulations or a non-prescription drug.«	01.01.2018

(Fortsetzung der Tabelle 5-4 siehe S. 62)

⁹⁶ Stoffe, die auf die Priority Substances List (PSL) des CEPA 1999 gesetzt werden, müssen innerhalb der nächsten fünf Jahre auf ihre Toxizität hin überprüft werden. Toxisch sind Stoffe, die in der Umwelt mit folgenden Konzentrationen oder vorliegenden Umständen enden: a) sofortige und langfristige schädliche Effekte auf die Umwelt oder die Biodiversität, b) mögliche lebensbedrohliche Gefahr, c) mögliche Gefahr für das menschliche Leben oder die Gesundheit in Kanada. <http://ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=24374285-1&offset=6&toc=show#a>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018. Die aktuelle Liste mit toxischen Stoffen ist zu finden unter <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/canadian-environmental-protection-act-registry/substances-list/toxic/schedule-1.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Tabelle 5-4:
(Fortsetzung von S. 61)

Land	Maßnahme	Definition	Muss umgesetzt sein bis/ in Kraft ab
Großbritannien	Environmental Protection (Microbeads) (England) Regulations 2017 (Department for Environment, Food and Rural Affairs Environment, Rural and Marine Directorate (Defra) 2017) Verbot des Verkaufs von Kosmetikprodukten mit Microbeads	»microbead« means any water-insoluble solid plastic particle of less than or equal to 5mm in any dimension »plastic« means a synthetic polymeric substance made from polyethylene, polypropylene, polyvinyl chloride, polystyrene, polyurethane, polyethylene terephthalate or other similar synthetic polymer, or any combination of those or similar synthetic polymers	01.07.2018
Südkorea*	Verbot von Microbeads in Kosmetikproduktion (The Korea Herald 2017)	Plastic pieces 5 millimeters or less in diameter can be found in facial cleansers, scrubs and other cosmetics for exfoliant effects	Juli 2017
Schweden (Finnland, Island, Irland, Luxemburg, Norwegen)*	Rinse-off cosmetics that contain solid plastic particles which have been added for exfoliating, cleaning or polishing purpose (Regeringen och Regeringskansliet 2018)	Plastic particles is defined as solid particles of plastic which are 5 mm or less in size in any dimension and which are insoluble in water. Plastic is defined as a polymer within the meaning of Article 3(5) of Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council, to which additives or other substances may have been added	01.07.2018
Neuseeland*	Verbot und Kontrolle von Kosmetikprodukten mit Microbeads (New Zealand Government 2017) »widened the scope of the ban to include all »wash-off« products for visual appearance, exfoliating, cleansing or abrasive cleaning purposes that contain plastic microbeads. As well as personal care products, this includes household, car or other cleaning products «	Bisher keine genaue Definition gefunden	Mai 2018
Taiwan*	Verbot des Verkaufs von Kosmetikprodukten mit Microbeads (Taiwan News 2017)	Bisher keine genaue Definition gefunden	Juli 2018

5.6 Bewertung und Fazit

Die meisten Polymere sind unter REACH nicht registrierungspflichtig. Darüber hinaus spielen bei der Harmonisierung der CLP-Verordnung Umweltgefahren bisher grundsätzlich eine untergeordnete Rolle, so dass nicht damit zu rechnen ist, dass sich durch diese Prozesse der Fokus auf die Gefahren durch Polymere verstärkt (Umweltbundesamt (UBA) 2013). Im Waschmittelreinigungsgesetz (WMRG) und in der Detergenzienverordnung (DVO) sowie der Kosmetikverordnung (KVO) werden die mit Polymeren verbundenen Umweltgefahren nicht aktiv adressiert. Auch ein synergistischer Umweltschutzeffekt, der speziell auf das Themenfeld »Mikroplastik« wirkt, kann durch die Negativ- und Positivlisten oder die Vorgaben zu Nanomaterialien nicht festgestellt werden. Im Resultat erscheinen Polymere, die mit Mikroplastik verbunden werden, zumindest in Bezug auf die Umweltgefahren unterreguliert.

Gleichwohl erlauben sowohl die REACH-Verordnung (Erwägungsgrund 41, Art. 138) als auch das WRMG (Art. 6) und die Detergenzienverordnung (Erwägungsgrund 31, Art. 16(2)) eine Ausweitung der Regulierung auf Polymere und damit auch auf Mikroplastik. Die aktuelle Situation, in der fast täglich Informationen über den Anstieg der globalen Mikroplastikkonzentration erscheinen und zunehmend Hinweise auf Gefahren für verschiedene Organismen sowie den Transfer in der Nahrungskette zusammengetragen werden, erfordert es, die rechtlichen Optionen sorgfältig zu prüfen und ggf. wahrzunehmen. Bisherige Überprüfungen in der DVO haben allerdings ergeben, dass weitere Regulierungen als nicht erforderlich erachtet wurden. Dass dies in REACH bislang nicht geschehen ist und die Aufnahme von Polymeren davon abhängig gemacht wird, dass durch ihren Einsatz resultierende Gefahren zunächst wissenschaftlich belegt werden müssen, widerspricht dem Vorsorgeprinzip.

Nationale Verbote können vor dem Hintergrund der globalen Dimension nicht zuletzt durch die globalen Transportpfade von Mikroplastik und gelösten Polymeren nur ein erster Schritt sein. Dennoch erhöhen sie den Handlungsdruck auf europäischer Ebene, zu Lösungen zu kommen. Eine Forderung nach einem Verbot von Mikroplastik oder ggf. einer noch weiterreichenden Regulierung auf europäischer Ebene scheint die sinnvollste Option. Darüber hinaus zeigen Mengenbetrachtungen zu anderen relevanten Quellen für Mikroplastik außerhalb von Kosmetik- und WPR-Produkten, dass nicht die Kosmetik-VO oder die Detergenzien-VO das primäre Instrument für eine Beschränkung sein sollten, sondern die REACH-VO und die CLP-VO.

Im Januar 2018 hat die EU-Kommission daher folgerichtig die europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft (EU-Plastikstrategie) präsentiert. In den publizierten Maßnahmenplänen wurde eine europäische Regulierung von gezielt eingesetztem Mikroplastik innerhalb der REACH-Verordnung in Aussicht gestellt. Eine umfassende Berücksichtigung sämtlicher Polymere – also auch gelöster, gelartiger oder flüssiger Art – bleibt allerdings unerwähnt. Allerdings soll gemäß der Strategie zukünftig auch die Regulierung der Freisetzung von nicht-intendiertem Mikroplastik bspw. aus Reifen, Farben oder Textilien geprüft werden.

Auch in die Vergabekriterien der freiwilligen Umweltzeichen hat Mikroplastik Eingang gefunden. Insbesondere die Abgrenzung zu Nanomaterialien ist allerdings bisher nicht vollständig gelungen, so dass der Schutzzumfang für polymere Nanopartikel vor allem beim Blauen Engel nicht gegeben ist. Gelöste Polymere werden heute in den Umweltzeichen vor allem durch Mengenvorgaben für schlecht bioabbaubare Stoffe reglementiert. Die Grenzwerte sind allerdings so gesetzt, dass sie sich bei den üblichen Einsatzkonzentrationen von Polymeren kaum mindernd auswirken. Sie sollten daher für eine Reduktion von Polymereinträgen in die Umwelt ausdifferenziert und verschärft werden.

Berücksichtigt man ihre Verbreitung, besitzen die Umweltzeichen insgesamt aber nur wenig Relevanz.

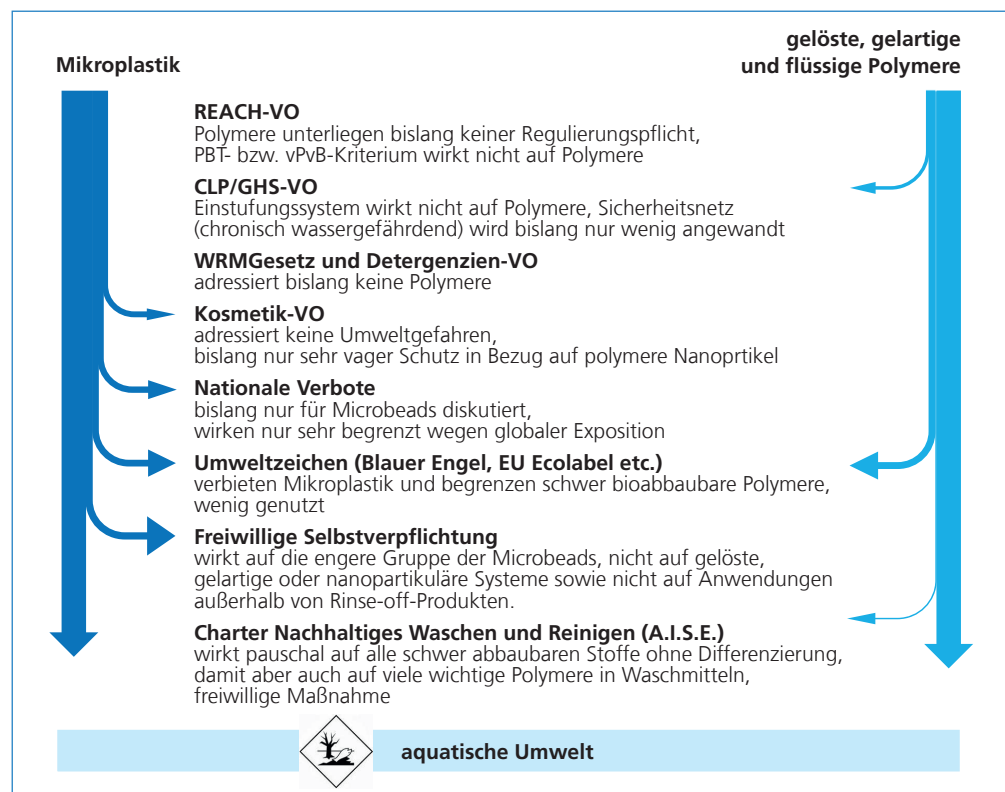
Naturkosmetikstandards können durch den Verzicht auf petrobasierte Rohstoffe einen Großteil des Mikroplastiks sowie gelöster, gelartiger oder flüssiger Polymere ausschließen und sind daher aus Umweltsicht zunächst zu bevorzugen. Da die Polymere aber prinzipiell auch aus biobasierten Rohstoffen hergestellt werden können, die ggf. nicht ausreichend bioabbaubar sind, ist die vollständige Freiheit von synthetischen oder halbsynthetischen Polymeren bei Einhaltung heutiger Anforderungen der Naturkosmetik-Labels nicht gegeben.

Die freiwilligen Selbstverpflichtungen sind in Bezug auf Microbeads als Erfolg zu werten und waren ein erster wichtiger Schritt. Leistungsfähiger wären allerdings Selbstverpflichtungen, die die Gesamtmenge schwer abbaubarer Polymere in den Blick nehmen. Dies findet beispielsweise durch die International Association for Soaps and Detergents and Maintenance Products (A.I.S.E.) statt. An die Mitgliedschaft sind Berichtspflichten zu schwer abbaubarer Organik geknüpft, zu der insbesondere auch Polymere gehören. Bislang haben diese freiwilligen Berichtspflichten aufgrund fehlender Zielvorgaben allerdings zu keiner Reduktion geführt.

Bild 5-2 stellt die emissionsreduzierenden Wirkungen der regulatorischen und freiwilligen Maßnahmen in einer qualitativen Darstellung zusammen. Der Einfluss der verschiedenen Gesetze, Verordnungen und freiwilligen Maßnahmen ist sehr begrenzt, das Gesamtproblem wird durch sie daher bis heute nicht gelöst.

Bild 5-2:

Qualitative Darstellung der
Wirkung verschiedener gesetzlicher
und freiwilliger Maßnahmen
[Fraunhofer UMSICHT].



6 Beurteilung der Umweltgefährdung durch Polymere und Potenziale für weniger gefährliche Ersatzstoffe

Beurteilung der Umwelt-
gefährdung durch Polymere
und Potenziale für weniger
gefährliche Ersatzstoffe

6.1 Kriterien zur Bewertung von Umweltgefährdungen

Zur Bewertung der Umweltgefahren durch Mikroplastik und anderen Polymere ist eine erweiterte Risikoforschung nötig, die die verschiedenen Polymertypen, die Abbaubarkeit und die Partikelgrößen in Bezug auf ihre Relevanz für die Schädigung verschiedener Organismen in den Blick nimmt. Dies gilt umso mehr, als für Vögel, Fische und Amphibien die Schadwirkungen durch größere Partikel bereits heute unbestreitbar sind [Gall-2015]. Gleichzeitig muss erwartet werden, dass die Verwitterung der Kunststoffe langfristig zu einer Zunahme kleiner und kleinster Partikel führen wird, die auch kleinere Organismen (insbesondere Filtrierer) und die ihnen nachgelagerten trophischen Ebenen schädigen werden.

Sowohl in der REACH-Verordnung und der CLP-Verordnung als auch in den Vergaberichtlinien diverser Umweltzeichen sind drei Stoffeigenschaften zur Ermittlung der Umweltgefährdung und als Basis für Stoffbeschränkungen von zentraler Bedeutung.

- Persistenz (Abbaubarkeit) (P-Kriterium)
- Bioakkumulierbarkeit (B-Kriterium)
- Ökotoxizität (T-Kriterium)

In Bezug auf Polymere kann festgestellt werden, dass die meisten Polymere weder die Kriterien für eine GefahrstoffEinstufung nach CLP erfüllen noch die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß REACH. Zwar sind viele Polymere nicht leicht oder inhärent abbaubar oder sogar persistent, doch in Bezug auf Bioakkumulierbarkeit und Toxizität sind sie nur schwer zu bewerten bzw. schneiden sie mit etablierten Testmethoden eher unkritisch ab (Tabelle 6-1). Das Bioakkumulationspotenzial beschreibt das Verhältnis eines Stoffs in einem Organismus zur Konzentration im umgebenden Gewässer und wird anhand von standardisierten Tests bestimmt (Test No. 305: Bioaccumulation in Fish: Aqueous and Dietary Exposure (305)). Für Mikroplastik, das als Partikel aufgenommen wird, stellt sich die Frage, ob die empfohlenen Testorganismen (diverse Fische) geeignet sind, die Bioakkumulation zu bestimmen. Mikroplastik wird vor allem bei einem kritischen Verhältnis von Partikelgröße zum Verdauungstrakt des Organismus aufgenommen und im Organismus angereichert. Die Verallgemeinerung der Ergebnisse, die an einem speziellen Testorganismus bestimmt werden, ist daher mit großen Unsicherheiten behaftet. Eine Empfehlung aus den Durchführungsvorschriften der Tests lautet, dass der zu untersuchende Stoff weit unterhalb der Löslichkeitsgrenze eingesetzt wird. Eine Forderung, die bei Mikroplastik per Definition nicht erfüllbar ist. Analoges gilt für die Toxizität: Die physiologischen Effekte durch Verschlucken von Mikroplastik sind sehr abhängig von der jeweils betroffenen Spezies und ihrem jeweiligen Verdauungsapparat und finden zumeist auf anderen Zeitskalen statt als die Versuchszeiten in typischen Toxizitätstests zur letalen Dosis, die eher auf eine chemische Wirkung abzielen.

Polymertyp	P	vP	B	vB	T
Polycarboxylate	J	V	N	N	N
Carboxymethylcellulose	J	V	N	N	N
Silikon-Polymere	J	J	N	N	N
PEG (MW > 4000)	N	N	N	N	N
Polyvinylpyrrolidon	V	V	N	N	N
Paraffinwachse (C10 bis C14)	N	N	J	V	J

Tabelle 6-1:
PBT-Kriterien für einige
besonders relevante Polymere
(J = Ja, N = Nein, V = Vielleicht,
Daten aus (Groß et al. 2012)

BOX 03: Gefährdungsbeurteilung unter REACH und CLP/GHS

Die Ökotoxizität (T-Kriterium) eines Stoffs wird in der Regel anhand der Auswirkungen auf aquatische Lebewesen in Abhängigkeit von Konzentration und Expositionsdauer bestimmt.

In REACH gilt ein Stoff als toxisch (T), wenn die Konzentration, bei der keine Langzeitwirkungen (No-observed effect concentration NOEC) auf Meeres- oder Süßwasserlebewesen beobachtet werden kann, weniger als 0,01 mg/l beträgt oder der Stoff als karzinogen, mutagen oder fortpflanzungsgefährdend eingestuft wird. Die Bioakkumulierbarkeit wird bestimmt als das Verhältnis der Konzentration in Wasserlebewesen zur Konzentration im umgebenden Medium (Biokonzentrationsfaktor, BCF). Ein Stoff gilt als bioakkumulierbar (B), wenn BCF einen Wert über 2.000 besitzt, und als sehr bioakkumulierbar (vB), wenn BCF-Werte über 5.000 erreicht werden. Für die Persistenz greift die REACH-VO auf Halbwertszeiten in definierten Umweltkompartimenten zurück. So gilt ein Stoff als persistent (P), wenn die Halbwertszeit in Süßwasser mehr als 40 Tage beträgt, und als sehr persistent (vP), wenn die Halbwertszeit mehr als 60 Tage beträgt. Auf Basis dieser Kriterien kann entschieden werden, ob es sich um einen PBT- oder vPvB-Stoff handelt. Für diese Stoffe können im Rahmen von REACH eine Zulassungspflicht und eine Beschränkung festgelegt werden.

Auch Stoffe, die gemäß CLP als Gefahrstoffe eingestuft werden, können unter REACH beschränkt werden. In Bezug auf Umweltgefahren geschieht die Bewertung im Rahmen von CLP anhand der akuten oder langfristigen (chronischen) Gewässergefährdung. Auch hier wird zunächst die Toxizität bestimmt. Dabei wird für die akute Gefährdung festgestellt, ob die letale Konzentration (L(E)C₅₀) an Referenzorganismen (Fische, Krebstiere, Algen) < 1 mg/L ist. Für die akute Toxizität existiert eine nicht weiter unterteilte Kategorie vor. Für die chronische Gefährdung wird zunächst geprüft, ob der Stoff schnell abbaubar ist (> 70 % Reduktion des DOC⁹⁷, in max. 28 Tagen). Ist dies der Fall, wird als Nächstes bestimmt, ob der NOEC oder ein geeigneter L(E)C₅₀ (es werden drei Abstufungen verwendet: 0,01 mg/L, 0,1 mg/l und 1 mg/L) verfügbar sind. Liegen nur Daten zur akuten Toxizität vor, kann die chronische Wirkung ebenfalls anhand der Persistenz oder der Bioakkumulierbarkeit bewertet werden, wobei hier der kritische BCF bereits bei > 500 festgesetzt ist (alternativ ein Wasser-Öl-Verteilungskoeffizient KOW > 4). Darauf aufbauend erfolgt die Einteilung in drei Kategorien. Liegt keine akute oder chronische Toxizität vor, gibt es aber dennoch Anlass zur Besorgnis, kann eine vierte Kategorie (Sicherheitsnetz) genutzt werden (Umweltbundesamt (UBA) 2013).

Bild 6-1:

System der akuten und
chronischen Gefährdungs-
klassen für die Kategorie
»gewässergefährdend«.
(Umweltbundesamt (UBA) 2013)

Akut Kategorie 1 Aquatic Acute 1; H400	Chronisch Kategorie 1 Aquatic Chronic 1; H410	Chronisch Kategorie 2 Aquatic Chronic 2; H411	Chronisch Kategorie 3 Aquatic Chronic 3; H412	Chronisch Kategorie 4 Aquatic Chronic 4; H413
			kein Piktogramm	kein Piktogramm
Achtung Sehr giftig für Wasserorganismen.	Achtung Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.	kein Signalwort Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.	kein Signalwort Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.	kein Signalwort Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

⁹⁷ DOC = Dissolved organic carbon, dies umfasst den gelösten organischen Kohlenstoff sowie Partikel unter 450 nm.

BOX 04: Biologische Abbaubarkeit

Begrifflich unterscheidet man bezüglich der (aeroben = in Anwesenheit von Sauerstoff) Abbaubarkeit zwischen **leicht (schnell)**, **inhärent (grundsätzlich)**, **schwer** und **persistent (nicht abbaubar)**.

Nach den allgemein akzeptierten OECD-Richtlinien werden die begrifflichen Zuordnungen durch folgende Tests und Zielparameter definiert.

Leicht abbaubar: >60 % in 28 d* nach OECD 301

Inhärent abbaubar: >70 % in 28 d nach OECD 302

Schwer abbaubar: <70 % nach OECD 302

Persistent: <20 % nach OECD 302

Die für die Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Stoffen (Polymere bislang ausgenommen) wichtige **REACH-VO** konzentriert sich vor allem auf die Persistenz und differenziert diese auf Basis von Simulationstests (OECD 307 und 308) weiter aus. Die Halbwertszeit ist dabei die Zeitspanne, nach der nur noch die Hälfte der Masse übrig ist.

Persistent (P)

Halbwertszeit in Meerwasser >60 d

Halbwertszeit in Süßwasser >40 d

Halbwertszeit in Meeressediment >180 d

Halbwertszeit in Süßwasser-, Flussmündungssediment oder Boden >120 d

Sehr persistent (vP):

Halbwertszeit in Meer-, Süßwasser oder Flussmündungen >60 d

Halbwertszeit in Meer-, Süßwasser oder Flussmündungssediment oder Boden >180 d

Häufig wird im Zusammenhang mit der Bioabbaubarkeit auch die Kompostierbarkeit adressiert. Diese beschreibt, ob sich ein Stoff unter bestimmten Kompostbedingungen abbaut. Ein Kunststoff, der – insbesondere unter den günstigen Bedingungen einer industriellen Kompostieranlage – abgebaut wird, ist nicht zwingend bioabbaubar gemäß OECD-Richtlinien oder REACH-Anforderungen.

Industriell kompostierbar: >90 % nach 180 d (<55 °C) (DIN EN 13432)

Heimkompostierbar: >90 % nach 365 d (<30 °C) (AS 5810)

Bodenabbaubar: >90 % nach 730 d (<28 °C) (DIN EN 13422)

Neben der aeroben Abbaubarkeit kann für Polymere, die in die Tiefsee mit niedrigem Sauerstoffanteil gelangen und teilweise eine Überdeckung durch Sedimente erfahren, auch die anaerobe Abbaubarkeit von Bedeutung sein.

* d = days (Tage)

Beurteilung der Umweltgefahr durch Polymere und Potenziale für weniger gefährliche Ersatzstoffe

Grundsätzlich stellt sich bei vielen Polymeren die Frage, ob das hohe Maß der Persistenz allein bereits genügt, das Vorsorgeprinzip anzuwenden. Groß et al. argumentieren vor diesem Hintergrund für eine stärkere Betonung der Persistenz und für eine Entkopplung der drei Kriterien. Dies zumindest in den Fällen, in denen eine umweltoffene Anwendung vorliegt (Groß et al. 2012). Darüber hinaus wäre es erforderlich, die Kriterien zur Bioabbaubarkeit, die für kurze Zeiträume stark ausdifferenziert sind, für längere Zeiträume (Jahrzehnte, Generationen) ebenfalls zu unterteilen.

Prinzipiell würde sich für Polymere die Kategorie 4 nach REACH »chronisch wassergefährdend (H413)« anbieten. Sie soll verwendet werden, wenn eine formale Einstufung in die Kategorie »akut« oder »chronisch 1 bis 3« formal nicht möglich ist, aber dennoch Anlass zur Besorgnis besteht, insbesondere dann, wenn die Stoffe schwerlöslich, nicht schnell abbaubar und bioakkumulierbar sind. Dies trifft auf viele Polymere und insbesondere Mikroplastik zu. Die Kategorie wird auch als »Sicherheitsnetz« bezeichnet und könnte daher für viele Polymere eine praktikable Option zur Umsetzung des Vorsorgeprinzips sein.

6.2 Heutige Situation der Gewässergefährdung durch Polymere

Um festzustellen, wie hoch das Gefahrenpotenzial der für Kosmetik und WPR eingesetzten Polymere ist, wurde ein Abgleich zwischen den drei Datenbanken CosIng⁹⁸, EU-Chemikaliendatenbank der ECHA⁹⁹ und Safer Chemical Ingredients List der Environmental Protection Agency (EPA)¹⁰⁰ durchgeführt. Die allgemeine EU-Chemikaliendatenbank beinhaltet 2.723 Stoffe, die als »polymer« bezeichnet werden, davon werden 527 (19,35 %) als umweltgefährdend eingestuft. Von allen Polymeren werden 0,7 % der Produktkategorie »Kosmetik« und 0,55 % der Produktkategorie »Waschen und Reinigen« zugeordnet. Von den insgesamt 20 Polymeren, die für die Verwendung in Kosmetikprodukten kategorisiert sind, werden 9 als umweltgefährdend eingestuft. Für Reinigungsmittel werden 6 von 15 verwendeten Polymeren als umweltgefährdend eingestuft.

Die Datenbank für kosmetische Inhaltsstoffe »CosIng« beinhaltet insgesamt 965 Inhaltsstoffe, die aufgrund der Suchanfrage »polymer« angezeigt werden. Von diesen Stoffen haben 299 eine CAS-Nummer und sind somit eindeutig chemisch registriert. Ein Abgleich dieser CAS-Nummern mit der ECHA-Datenbank ergab eine Überschneidung von 71 Stoffen. Von diesen wurden 17 Stoffe als umweltgefährdend eingestuft (siehe Anhang, Tabelle 12-5). Drei Polymere wurden in das Sicherheitsnetz (H413) des GHS-Systems eingestuft. Für keinen dieser Stoffe wird eine Verwendung in den Kategorien »Kosmetik« oder »WPR-Produkte« angegeben, sie sind daher für andere Anwendungszwecke registriert worden.

Die Datenbank der EPA ist eine Positivliste, die es Anwendern erlauben soll, weniger schädliche Stoffalternativen zu identifizieren. Die Stoffe sind nach einem vierstufigen System bewertet. Ein Abgleich der CAS-Nummern der CosIng-Inhaltsstoffe mit der EPA-Datenbank ergab eine Überschneidung von 6 Stoffen (siehe Anhang, Tabelle 12-6). Diese werden von der EPA sämtlich als ungefährlich für den Menschen eingestuft. Dazu gehören u. a. die STYRENE/ACRYLATE COPOLYMERE, die vom UBA als Mikroplastik eingestuft werden (Umweltbundesamt (UBA) 2016). In der EPA-Datenbank wird daher bis jetzt die Existenz von Mikroplastik nicht als allein ausreichend für die Bewertung als umweltgefährdend angesehen.

Auf Initiative der chemischen Industrie werden im Hera-Projekt¹⁰¹ die durch Inhaltsstoffe in WPR-Produkten bestehenden Gesundheits- und Umweltrisiken bewertet. In der wichtigen Gruppe der Polycarboxylate wurden Acrylsäure-Homopolymere und Acrylsäure/Maleinsäure-Copolymere untersucht. Die Untersuchungen bestätigen, dass es sich bei beiden Stoffen, auch wenn sie einen teilweisen Abbau zeigen, um nicht schnell abbaubare Polymere handelt, sie werden dementsprechend auch als PBO einge-

⁹⁸ <http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.advanced>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

⁹⁹ <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹⁰⁰ <https://www.epa.gov/saferchoice/safer-ingredients#searchList>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹⁰¹ <http://www.heraproject.com/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

stuft. Nichtsdestotrotz kommt die Risikoanalyse zu dem Schluss, dass die zu erwartende Umweltkonzentration (PEC) in allen Umweltkompartimenten unterhalb einer kritischen Konzentration (PNEC) bleibt.

Beurteilung der Umwelt-
gefährdung durch Polymere
und Potenziale für weniger
gefährliche Ersatzstoffe

6.3 Gewässerfreundliche Ersatzstoffe

Der Begriff »gewässerfreundlich« ist bei der Einstufung von Chemikalien mit ihren Auswirkungen auf die Umwelt nicht definiert. Bei der Bewertung von Chemikalien steht der Nachweis eines Gefahrenpotenzials im Fokus, so dass Stoffe nach CLP-Verordnung z. B. als »gewässergefährdend« beschrieben werden können. Eine Klassifizierung nach neutralen oder positiven Eigenschaften ist nicht üblich. Der Umkehrschluss, dass alle Stoffe, die nach CLP-Verordnung als nicht gefährlich eingestuft werden, somit als gewässerfreundlich oder besser als ungefährlich gelten könnten, ist bezüglich synthetischer Polymere im Mikroplastikkontext aufgrund von Regulierungslücken (vgl. Kap. 5) oder Unsicherheiten, ob heutige Teststandards und Bewertungskriterien für die Gefahren durch Mikroplastik oder gelöste, gelartige und flüssige Polymere geeignet sind (vgl. Kap. 6.1 und 6.2), nicht möglich.

Eine grundsätzliche Problematik bei der Suche nach Alternativen besteht darin, dass, wie in den vorangegangenen Kapiteln gezeigt, synthetische und halbsynthetische Polymere nur wenig toxisch, aber häufig persistent sind. Ihr Gefährdungspotenzial ist häufig eher niedrig und im Falle von Mikroplastik vor allem eine Frage der Größenverhältnisse der Partikel zu dem Verdauungstrakt des aufnehmenden Organismus. Es existieren auch natürliche Polymere, die in bestimmten Umweltmilieus, in denen keine evolutionäre Anpassung der abbauenden Organismen (Destruenten) stattgefunden hat, als persistent einzustufen sind und die zu ähnlichen Gefährdungen führen könnten. Auf mineralische Reibkörper oder Trübungsmittel trifft dies ebenfalls zu. Ob daher bestimmte Naturstoffe oder mineralische Stoffe einen ökologischen Vorteil bieten, ist im Einzelfall zu prüfen. Eine differenzierte Auseinandersetzung mit den stoff- und größenspezifischen Eigenschaften und den daraus resultierenden Gefahren steht noch aus. Beispielsweise wäre es denkbar, dass die Dichte von Microbeads eine zentrale Rolle bei der Risikobewertung spielt, weil vor allem dann, wenn die Dichte kleiner als die von Wasser ist oder ihr nahe kommt, ein weitreichender Transport und die Aufnahme als Schwebeteilchen durch filtrierende Organismen in Gewässern besonders wahrscheinlich ist.

6.3.1 Alternative Stoffe für Microbeads

Die Verwendung von Ersatzstoffen (Substituten), die anstelle der heute verwendeten Polymere eingesetzt werden, ist unumgänglich, wenn »Mikroplastik« zukünftig in Kosmetik- und WPR-Produkten zu vermeiden ist, die mit ihm verbundenen Funktionalitäten (insbesondere als Reibkörper oder Trübungsmittel) aber weiterhin verfügbar sein sollen. Kosmetikprodukte basierten lange Zeit auf natürlichen Materialien. Erst in den 1950er Jahren wurden natürliche Inhaltsstoffe gegen synthetische ausgetauscht. Dies hatte verschiedene Gründe: Natürliche Stoffe variieren in ihrer Reinheit und ihren physikalischen Eigenschaften, können mikrobiell verunreinigt sein und sind in vielen Fällen teurer als synthetische Stoffe. Synthetische Polymere wurden so entwickelt, dass sie die Funktionen von natürlichen Polymeren ersetzten und sogar mehrere Funktionen durch einen einzigen Stoff übernommen werden konnten. Dadurch gelang es, den Anteil an Polymeren in den Produkten zu reduzieren und eine in Bezug auf Verfügbarkeit und Qualität robuste Produktion sicherzustellen (Savary et al. 2016).

Durch die Selbstverpflichtung der Unternehmen, auf Microbeads zu verzichten, und die steigende Nachfrage des Kunden nach »natürlichen« Produkten findet nun der umgekehrte Trend statt. Vor allem bei den Microbeads werden daher bereits wieder vermehrt

native Polymere eingesetzt. Bei CosIng.de sind zurzeit 349 Inhaltsstoffe als Schleifmittel (Abrasives) gelistet, von denen 13 aufgrund der Suchanfrage »poly« angezeigt werden. Dies lässt vermuten, dass es bereits eine Reihe von Schleifmitteln gibt, die anstelle von Kunststoffen eingesetzt werden könnten (vergleiche Kapitel 4.4). In welchem Maße dies bereits geschieht und welche Marktanteile die Alternativen besitzen, ist nicht bekannt. Interessant wäre daher, zu erfahren, inwieweit die Umsetzung der freiwilligen Selbstverpflichtungen auf einem vollständigen Verzicht auf Microbeads – die also sowohl synthetischen als auch natürlichen Ursprungs sind – beruht oder nur auf einem Verzicht auf Reibkörper, die allein aus synthetischem Kunststoff bestehen. Die Substitute für Microbeads können entweder biobasierte organische Materialien sein – häufig sind dies, Gries, Mehle, Samen (SEED MEAL) und Nussschalen (SHELL POWDER) – oder anorganische, häufig mineralische Materialien, die durch Zerkleinerung auf die benötigte Partikelgröße reduziert werden. Eine Übersicht ausgewählter Materialien für Microbeads ist in Tabelle 6-2 zu sehen. Inwieweit diese natürlichen Materialien ökologische Vorteile gegenüber synthetischen und halbsynthetischen Polymeren besitzen, wurde noch nicht systematisch untersucht¹⁰².

Tabelle 6-2:

Ausgewählte Alternativen für
Microbeads aus organischen oder
anorganischen Materialien.

Naturstoffe	INCI-Bezeichnung
Kokosnuss Nussschalenmehl	COCOS NUCIFERA SHELL POWDER
Walnussschalenmehl	JUGLANS SHELL POWDER
Süße Mandel (geschrotet)	PRUNUS AMYGDALUS DULCIS SEED MEAL
Mais (gemahlen)	ZEAMAYS KERNEL MEAL
Anorganische Materialien	INCI-Bezeichnung
Kreide	CHALK
Bimsstein	PUMICE
Kochsalz	SODIUM CHLORIDE
Calciumcarbonat	CALCIUM CARBONATE

Eine weitere Alternative, die bereits in Naturkosmetik Anwendung findet, ist der Einsatz von Microbeads aus Polymilchsäure (PLA). PLA basiert auf nachwachsenden Rohstoffen, z. B. Mais oder Zuckerrohr, und zählt zu den Polyestern. Die Eigenschaften ähneln denen von PET, es ist unlöslich in Wasser und prinzipiell bioabbaubar bzw. kompostierbar. Die Abbauraten sind allerdings sehr niedrig, und in Gewässern ist mit einem sehr langsamen Abbau über Jahre, wenn nicht Jahrzehnte, zu rechnen. Microbeads auf Basis von mikrobiell hergestelltem Polyhydroxyalkanoat (PHA) sind schneller abbaubar und somit eine bessere Alternative. Die Materialien sollen sowohl im Boden als auch in Gewässern abbaubar sein und die OECD-Anforderungen, schnell bis inhärent biologisch abbaubar zu sein, erfüllen. Diverse Unternehmen kündigen an, zukünftig entsprechende Microbeads auf den Markt zu bringen.

6.3.2 Alternative Stoffe für weitere Polymere in Kosmetik

Natürliche Polymere werden heute bereits vielfach eingesetzt. Dazu zählen Proteine, Polysaccharide, natürliches Gummi oder Harze. Sie können entweder direkt als Produkt der natürlichen Biosynthese eingesetzt oder chemisch modifiziert werden und gelten

¹⁰² Aber es ist beispielsweise bekannt, dass zerkleinerte Eichenrinde oder Ackerschachtelhalme Algen und Bakterien abtöten können (<http://fadenalgen-entfernen.de/>; <https://www.berliner-kurier.de/eine-wunderwaffe-gegen-algen-18419028>; viele Holzmehle enthalten toxikologisch und allergologisch relevante Bestandteile wie Chinone, Terpene, Phenole und Gerbstoffe, ihr Bioabbau ist durch enthaltene natürliche Antioxidanzien oder Polymerisationsreaktionen gehemmt, insbesondere Walnussschalenmehle gelten als sehr scharfkantig (<http://www.herwe.de/corcbits/>); letzter Zugriff: 26.03.2018

dann als semi-synthetisch. Ist Ersteres der Fall und der Stoff basiert auf pflanzlichen Säften, Destillaten, Pudern, Ölen, Wachsen, Gelen, Gummis oder Harzen, orientiert sich die INCI-Bezeichnung oft an dem botanischen Namen. Wird der Stoff chemisch modifiziert, gilt dieser als Derivat und wird in der INCI-Bezeichnung kenntlich gemacht, indem die Modifikation im Namen ergänzt wird (Savary et al. 2016).

Beurteilung der Umwelt-
gefährdung durch Polymere
und Potenziale für weniger
gefährliche Ersatzstoffe

Beim Einsatz von Substituten für synthetische Polymere spielt die chemische Struktur eine wichtige Rolle. Rein native Stoffe können häufig nur mit eingeschränkter Funktionalität eingesetzt werden. Beispielsweise ist Chitosan der einzige natürliche kationische Polyelektrolyt¹⁰³, es sind Stoffe, die vor allem als Filmbildner und Antistatika eingesetzt werden. Andere Polykationen können nur durch chemisch modifizierte native Polymere erzeugt werden, sie basieren z. B. auf Cellulose oder Guaran. Die chemischen Veränderungen in Derivaten können ganz verschieden sein und durch unterschiedliche Prozesse erreicht werden. Cellulose kann beispielsweise über Behandlungen mit Natriumchloracetat zu Hydroxyethylcellulose (HEC) und durch quaternäre kationische Ladungen modifiziert werden (Savary et al. 2016). Dieses Derivat hat die INCI-Bezeichnung »Polyquaternum-10« oder »Polyquaternum-4«. Ein weiterer problematischer Aspekt ist die Verwendung von Polymeren tierischen Ursprungs wie Kollagen, Elastin, Keratin, Milch- oder Seidenproteine. Diese Stoffe sind für den Einsatz in Kosmetikprodukten gut geeignet, aber aufgrund der Quelle nicht populär (Savary et al. 2016). In Tabelle 6-3 sind pflanzen- und tierbasierte Polymere und ihre Derivate mit Funktionen und Produktbeispielen¹⁰⁴ zusammengestellt.

Die in Tabelle 6-3 genannten Polymere weisen sehr unterschiedliche Eigenschaften auf, ein gemeinsames Eigenschaftsmerkmal aufgrund ihres natürlichen Ursprungs, dass sie als Gruppe von synthetischen Polymeren unterscheidet, existiert nicht. So ist beispielsweise die Löslichkeit ein wichtiger Aspekt, da sie bestimmt, in welcher Form das Polymer vorliegt (partikulär oder gelöst), und sie auch die Abbaubarkeit stark beeinflusst, die für die zu erwartende langfristige Wirkung auf die Umwelt relevant ist. Nicht alle der nativen Polymere sind löslich (vergleiche Kapitel 0). So ist z. B. das Verhalten von Polysacchariden unterschiedlich: Cellulose gilt als wasserunlöslich, bildet aber wasserbindende Filme; Stärke ist in kaltem Wasser unlöslich, quillt aber auf; Chitin¹⁰⁵ ist vollkommen unlöslich (Lautenschläger 2009). Durch die Erzeugung von chemisch-modifizierten Derivaten werden diese Eigenschaften verändert. Das Verhalten dieser Stoffe in der Umwelt kann also dem synthetischer Polymere sehr ähnlich sein. Die natürlichen Polymere fallen aber aus den Definitionen für Mikroplastik heraus. Erschwerend kommt hinzu, dass bei den modifizierten bzw. semi-synthetischen Naturpolymeren bis heute keine eindeutige Regelung existiert, bei welcher Art und welchem Grad es sich noch

¹⁰³ Polyelektrolyte sind wasserlösliche Polymere. Kationisch sind Polyelektrolyte dann, wenn ihre funktionellen Gruppen positiv geladen sind und basisch reagieren.

¹⁰⁴ Viele Produktbeispiele können über die Sucheingabe nach Inhaltsstoffen über Codecheck <https://www.codecheck.info/inhaltsstoffe>; (letzter Zugriff: 7. Juni 2018) oder Kosmetikanalyse <http://www.cosmeticanalysis.com/de/> (letzter Zugriff: 7. Juni 2018) gefunden werden.

¹⁰⁵ Chitin ist ein copolymeres Polysaccharid, es wird aus Insektenpanzern, Krebsschalen und den Zellwänden von Pilzen gewonnen und kommt in der Natur somit häufig vor (100 Milliarden Tonnen werden jährlich durch Biosynthese erzeugt). Chitin, das etwas modifizierte Chitosan oder weitere Produkte werden bereits als Biokunststoffe genutzt sowie in Zahnpasten oder der Arzneimittelindustrie eingesetzt. Durch seine Unlöslichkeit in Wasser kann es sehr lange in der Umwelt überdauern, aber über Reaktionen mit Sauerstoff abgebaut werden. Dennoch konnte in 25 Millionen Jahre alten Käferfossilien Chitin nachgewiesen werden (<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/chitin/13547>). Chitin hat Allergiepotezial, und es gibt Hinweise darauf, dass es Asthma auslösen kann. Der allgemeine Anstieg des Chitingehalts in der Luft könnte mitverantwortlich für den Anstieg an Allergien sein (http://www.wissenschaft.de/leben-umwelt/medizin/-/journal_content/56/12054/1017484/Unerwartetes-Allergiepotezial/; letzter Zugriff: 7. Juni 2018).

um einen Naturstoff und ab wann es sich um einen synthetischen Stoff handelt. Eine pauschale Aussage, dass die Verwendung natürlicher Polymere eine aus Umweltperspektive bessere Alternative darstellt, ist daher kaum möglich. Unter den Derivaten gibt es einige Stoffe, die auch bereits von Greenpeace in die Betrachtung kritischer Polymere mit einbezogen werden, so z. B. Xanthan Gum Crosspolymer, Polyquaternum oder HYDROLYZED WHEAT PROTEIN/PVP CROSSPOLYMER (Greenpeace e.V. (Greenpeace) 2017b).

Tabelle 6-3:

Häufig vorkommende pflanzenbasierte natürliche Polymere in Kosmetikprodukten, basierend auf Savary et al. (2016) und Lautenschläger (2009). Ergänzt um Derivate und Produktbeispiele. Naturkosmetikprodukte (NK) sind gekennzeichnet.

Stoff	Herkunft	Funktion	Stoffe und Derivate in Kosmetik (INCI-Bezeichnungen)	Produktbeispiele
Xanthan	Basiert auf einer Primärkette aus Glukose und verzweigten Seitenketten, hergestellt über bakterielle Fermentation	Verdickungsmittel, emulsionsstabilisierend, Stellschlamm	XANTHAN GUM XANTHAN GUM CROSSPOLYMER HYDROPROPYL XANTHAN GUM	Alverde Körperlotion Kakaobutter ¹⁰⁶ (NK)
Hyaluronsäure und Hydrolyseprodukte	biotechnologisch Wird über bakterielle Fermentation aus zwei Monomeren aus tierischem Gewebe hergestellt	Feuchtigkeitsspendender, Enthärter	HYALURONIC ACID HYALURONIC ACID/POLYGLUTAMIC ACID CROSSPOLYMER	Lavera Hydro Effect Serum Hyaluron ¹⁰⁷ (NK)
Sclerotium Gummi (Scleroglucan)	Basiert auf einer Primärkette aus Glukose und verzweigten Seitenketten, hergestellt über bakterielle Fermentation	Verdickungsmittel, emulsionsstabilisierend, Stellschlamm	SCLEROTIVUM GUM HYDROLYZED SCLEROTIVUM GUM	Paul Penders herbal Citrus Fruit Exfoliant ¹⁰⁸
Cellulose und microcrystalline Cellulose	Pflanzlich Bestandteil pflanzlicher Zellwände, besteht aus Glukose-Monomeren	Verdickungsmittel, filmbildend, Absorptionsmittel, »Opacifiant, Charge«, Enthärter	CELLULOSE GUM CELLULOSE ACETATE POLYQUATERNIUM-10	Zahnpasta blend-a-med complete plus extra frisch ¹⁰⁹
Stärke (inklusive Maltodextrin)	Kann aus verschiedenen Pflanzen gewonnen werden, z. B. Kartoffeln, Mais, Reis, Hafer, besteht aus Glukose-Monomeren	Verdickungsmittel, Konditionierer, Puder (»Charge«), Enthärter	STARCH ACETATE STARCH DIETHYLAMINOETHYL ETHER	Babylove reinigendes Waschgel ¹¹⁰
Galactomannan Gummi	Pflanzlich (Samen) Guarkernmehl wird aus der Guarbohne gemacht.	Verdickungsmittel, Filmbildner, Emulgatoren	C1-5 ALKYL GALACTOMANNAN GUAR HYDR OXYPROPYLTRIMONIUM CHLORIDE LOCUST BEAN HYDROXYPROPYLTRIMONIUM CHLORIDE	Lavera Hair Rosenmilch-Repair-Haarkur ¹¹¹ (NK)
Hydrolysiertes Weizen	Pflanzlich Gewonnen durch saure, alkalische oder enzymatische Hydrolyse von Weizenkeimen	Konditionierer, filmbildend, »Tensor«, antistatisch	HYDROLYZED WHEAT PROTEIN/PVP CROSSPOLYMER	Maybelline Make-up Nr. 30 ¹¹²

(Fortsetzung der Tabelle 6-3 siehe S. 74)

¹⁰⁶ <https://www.dlm.de/alverde-naturkosmetik-koerperlotion-kakaobutter-hibiskus-p401035253798.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹⁰⁷ https://shop.pro-biomarkt.de/Lavera-Hydro-Effect-Serum-Hyaluron-30ml?gclid=EAlalQobChMlp9uXzF1gIVV78bCh2RAQ5sEAQYASABEgICzfD_BwE; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹⁰⁸ <https://www.hautschutzengel.de/paul-penders-herbal-citrus-fruit-exfoliant-inhaltsstoffe/produkt/2915.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹⁰⁹ https://www.codecheck.info/kosmetik_koerperpflege/mund_zahnpflege/zahnpflege/baden_duschen/ean_5000174118452/id_9642800/blend_a_med_complete_plus_extra_frisch.pro; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹¹⁰ https://www.codecheck.info/kosmetik_koerperpflege/babypflege/babypflege/baden_duschen/ean_4010355759269/id_789947/Babylove_reinigendes_Waschgel.pro; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹¹¹ https://www.codecheck.info/kosmetik_koerperpflege/haarpflege/kuren_masken/ean_4021457220212/id_354776/Lavera_Hair_Rosenmilch_Repair_Haarkur.pro; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹¹² https://www.codecheck.info/kosmetik_koerperpflege/dekorative_kosmetik/make_up_teint/ean_3600530670796/id_866976/Maybelline_Make_up_Nr_30_Sand_Foundation_20_0_ml.pro; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Tabelle 6-3:
(Fortsetzung von S. 73)

Stoff	Herkunft	Funktion	Stoffe und Derivate in Kosmetik (INCI-Bezeichnungen)	Produktbeispiele
Akaziengummi	Pflanzlich (Exsudat) Ein Extrakt aus dem ausgekochten und eingedickten Holzkern verschiedener Akazien	Verdickungsmittel, Dispersionsmittel, schaum- und emulsionsstabilisierend, Klebemittel, filmbildend	ACACIA GUM	Mascara brown 09 ¹¹³
Carrageen	Pflanzlich (Al-) Wird als Heißwasserextrakt aus der Meeralg (Chondrus crispus) gewonnen	Verdickungsmittel, Gelbildner, filmbildend	CARRAGEENAN HYDROLYZED CARRAGEENAN	Weleda Mandel Sensitiv Pflegedusche ¹¹⁴ (NK)
Algin und Alginsäure	Pflanzlich (Al-) Wird aus Braunalgen gewonnen	Verdickungsmittel, Stellmittel, filmbildend	ALGIN ALGINIC ACID PROPYLENE GLYCOL ALGINATE	RAU Tri-Peeling Enzym- & Fruchtsäurepeeling mit Papaya und Weißem Tee ¹¹⁵
Hydrolysiertes Keratin	Pflanzlich (oder tierisch) Pflanzliches Keratin besteht aus hydrolysierten Proteinen aus Mais, Weizen und Soja	Konditionierer, Feuchtigkeitsspender	COCODIMONIUM HYDROXYPROPYL HYDROLYZED KERATIN	Schwarzkopf Gliss Kur Hair Repair – Ultimate Repair Shampoo ¹¹⁶
Kollagen, Gelatin und hydrolysiertes Kollagen	Tierisch Ist ein Strukturprotein, das für die Kosmetik häufig aus Schweinehaut gewonnen wird	Konditionierer, Feuchtigkeitsspender, hydratisierend, filmbildend	COLLAGEN AMMONIUM HYDROLYZED COLLAGEN	The Lift Finishing Creme ¹¹⁷
Chitosan, hydrolysiertes Chitosan und Chitin	Tierisch Wird aus dem in Gliedertieren oder in Pilzen vorkommenden Chitin hergestellt	Verdickungsmittel, Konditionierer, Komplexbildner, filmbildend	CHITOSAN CHITOSAN GLYCOLATE CARBOXYBUTYL CHITOSAN	Aok Klärendes Gesichtswasser mit Giseng-Extrakt ¹¹⁸
Hydrolysierte Seide	Tierisch Seidenpulver wird aus den Fasern des Kokons der Seidenraupe gewonnen.	Haarkonditionierer, antistatisch, Feuchtigkeitmittel	SILK HYDRLOLYZED SILK SILK AMINO ACIDS	Claire Fischer Pure Silk Tagescreme ¹¹⁹
Schellack	Tierisch Wird als harzige Substanz aus den Ausscheidungen der Lackschildlaus gewonnen	Haarkonditionierend, Hautpflegend, filmbildend	SHELLAC SHELLAC WAX	Alverde Haarspray Weißer Tee Zitrone ¹²⁰ (NK)

¹¹³ https://www.codecheck.info/kosmetik_koerperpflege/dekorative_kosmetik/augen/ean_4011061535093/id_1645113129/Mascara_brown_09.pro; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹¹⁴ [https://www.najoba.de/weleda-mandel-sensitiv-pflegedusche-21844.html?art=105080&ref=6D8F7&lib=8&gclid=EAlaQobChMgtP9p_F1giVyr3tCh0uqAoJEAQYASABEGLGxgFD_BwE](https://www.najoba.de/weleda-mandel-sensitiv-pflegedusche-21844.html?art=105080&ref=6D8F7&lib=8&gclid=EAlaQobChMgtP9p_F1giVyr3tCh0uqAoJEAQYASABEGLGxgFD_BwE;); letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹¹⁵ <https://www.rau-cosmetics.de/schnuppergroessen/produkt-tyl/peeling/rau-tri-peeling-5-ml-enzym-fruchtsaeurepeeling-mit-papaya-und-weissem-tee?c=2318>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹¹⁶ <http://www.cosmeticanalysis.com/de/kosmetik-produkte/schwarzkopf-gliss-kur-hair-repair-ultimate-repair-shampoo.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹¹⁷ <http://www.cosmeticanalysis.com/de/kosmetik-produkte/lift-lift-finishing-creme.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹¹⁸ <http://www.cosmeticanalysis.com/de/kosmetik-produkte/aok-klarendes-gesichtswasser-ginseng-extrakt.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹¹⁹ <http://www.cosmeticanalysis.com/de/kosmetik-produkte/claire-fischer-pure-silk-tagescreme.html>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹²⁰ https://www.codecheck.info/kosmetik_koerperpflege/haarsyling/stylingsprays/ean_401035560558/id_372420/Alverde_Haarspray_Weisser_Tee_Zitronengras.pro; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

6.3.3 Alternative Stoffe in WPR-Produkten

WPR-Produkte werden zwar weniger auf ihre Verträglichkeit für den Menschen hin getestet als Kosmetik, dafür steht aber die Umweltverträglichkeit mehr im Fokus (vgl. Kap. 5.1). Ein etablierter eigener Produktbereich analog zur Naturkosmetik existiert bei den WPR-Produkten bis heute nicht. Allerdings gibt es zahlreiche Hersteller, die sich auf biobasierte Produkte beschränken – zum Teil auch eingegrenzt auf pflanzliche Rohstoffe aus kontrolliert biologischem Anbau. Einige dieser Produkte sind durch Umweltzeichen oder EU Ecolabel zertifiziert, so dass eine Begrenzung der Gesamtmenge nicht leicht abbaubarer Organik gegeben ist.

Eine gute Übersicht zu stofflichen Alternativen zu den nicht leicht abbaubaren Polymeren geben Groß et al. (Tabelle 6-4). Für Stoffe, die in großen Mengen eingesetzt werden, sind in der Regel bereits Alternativen am Markt verfügbar, die aufgrund schlechterer Performance oder höherer Preise nicht zur Anwendung kommen. Bei Polymeren, die in kleineren Mengen eingesetzt werden, versucht man häufiger, auf sie ganz zu verzichten oder die Funktion auf einen anderen Bestandteil der Rezeptur (multifunktionelle Inhaltsstoffe) zu übertragen.

Grundsätzlich fehlt es an wissenschaftlich fundierten Vergleichen zwischen konventionellen Lösungen und möglichen Alternativen, die sowohl die Performance und Kosten als auch die Umweltwirkungen inkl. der Reboundeffekte berücksichtigen.

Konventionelle schwer abbaubare Polymere	Alternative	Erläuterungen
Polycarboxylat	1 Polyaspartat 2 Polysaccharide	Zu 1) Das Substitut ist inhärent biologisch abbaubar und bereits am Markt verfügbar. Es ist ggf. nicht gleich gut geeignet für die maschinelle Reinigung. In einigen Anwendungen ist es weniger effizient, was höheren Stoffeinsatz bedeuten würde. Es ist teurer. Zu 2) Das Substitut ist in der Entwicklung, erste Hybridpolymere mit guter Abbaubarkeit sind verfügbar.
Soil Repellent Polymers (nicht-ionische Terephthalatpolymere)	Unbekannt	Es existieren alternative konventionelle Polymere, die besser (inhärent) abbaubar sind. Außerdem gibt es auch Produkte mit gleicher Anwendung, die auf diese Inhaltsstoffe komplett verzichten.
Farbübertragungsinhibitoren (Polyvinylpyrrolidone)	Diverse	Die Funktion kann insbesondere von besser abbaubaren Tensiden mit übernommen werden. Hier ist ggf. auch die Toxizität der Substitute gegen die Persistenz abzuwägen.
Silikonpolymere	1 Carnaubawachs 2 Paraffine 3 Mineralöle 4 Tenside	Zu 1) Für das natürliche Carnaubawachs fehlen Daten zur Toxizität und zum Abbauverhalten. Zu 2, 3) Eine vergleichende Bewertung des Einsatzes von Paraffinen und Mineralölen als Alternative zu den Silikonpolymeren liegt nicht vor. Zu 4) Die Entschäumungsfunktion des Silikonpolymers kann auch durch schaumarme Tenside dargestellt werden.

Beurteilung der Umweltgefahr durch Polymere und Potenziale für weniger gefährliche Ersatzstoffe

Tabelle 6-4:
Alternativen für wichtige schwer abbaubare Polymere in WPR (basierend auf (Groß et al. 2012))

6.4 Bewertung und Fazit

Durch die lange Präsenzzeit der Kunststoffe in der Umwelt wird sich die Exposition für diverse Organismen in den nächsten Jahrzehnten auf jeden Fall erhöhen. Gleich-

zeitig sind einige Schadwirkungen (auf Vögel und Filtrierer) bereits sichtbar und deren Ausweitung auf andere Organismen ist sehr wahrscheinlich. Es wäre daher sinnvoll, die zulässige Toxizität oder Bioakkumulierbarkeit an den jeweiligen Grad der Persistenz zu koppeln. Bild 1-3 verdeutlicht diesen Vorschlag grafisch. Die senkrechte und waagerechte Linie stellen die heutigen Grenzwerte für die Kriterien »Persistenz« und »Toxizität« dar. Die gestrichelte Linie stellt eine mögliche zukünftige Bewertung dar, bei der die zulässige Persistenz an die Toxizität gekoppelt ist. Aus heutiger Sicht besteht hier aber die Schwierigkeit, dass die aktuellen Testsysteme zur Feststellung der Toxizität für Mikroplastik nicht geeignet sind. Der bisherige Schutzbereich ist rot, der zukünftige blau schraffiert. Weiterhin werden auch erste orientierende Einordnungen von partikulärem Mikroplastik und gelösten, gelartigen und flüssigen Polymeren dargestellt. Vor allem im Bereich sehr persistenter Stoffe wäre eine weitere Ausdifferenzierung der Gefahrstoffkriterien notwendig, um dem Vorsorgeprinzip gerecht zu werden. Gelöste Polymere sind häufig noch inhärent abbaubar oder erreichen gerade den Bereich der Persistenz¹²¹. Mikroplastik hingegen weist häufig Abbauzeiten auf, die mit heutigen Tests nicht gemessen werden können, da sie zu lang sind. Da verlässliche Methoden für eine Prognose der Abbauzeiten fehlen, sind die vielfach publizierten Schätzwerte mit großer Vorsicht zu verwenden.

Zur **Beurteilung der Umweltgefährdung** und als Basis für Stoffbeschränkungen werden heute drei Kriterien verwendet:

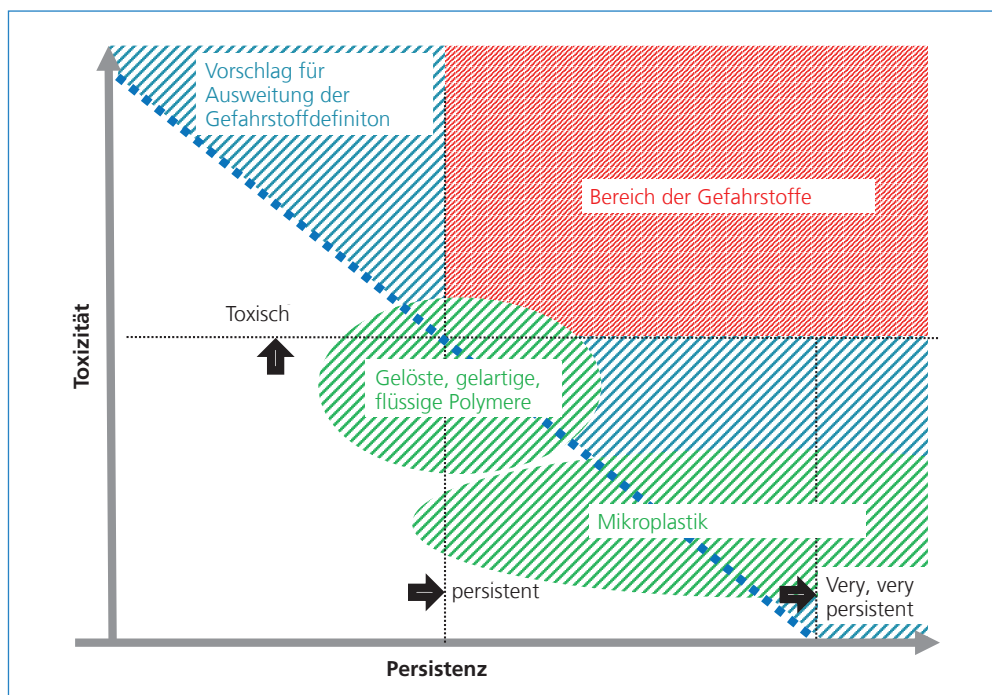
- persistent (P) und sehr persistent (vP),
- bioakkumulierbar (B) und sehr bioakkumulierbar (vB),
- ökotoxisch (T).

Zwar sind viele Polymere persistent, doch in Bezug auf Bioakkumulierbarkeit und Toxizität werden sie aufgrund der bestehenden Grenzwerte eher als ungefährlich bewertet. Dies führt dazu, dass die meisten Polymere weder die Kriterien für eine Gefahrstoffeinstufung nach CLP noch die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß REACH erfüllen. Es stellt sich allerdings die Frage, ob die üblichen Tests und Testorganismen (diverse Fische) geeignet sind, die Gefahren korrekt abzubilden.

Berücksichtigt man die lange Präsenzzeit von Kunststoffen in der Umwelt und die Tatsache, dass sich dadurch die Exposition für viele Organismen in den nächsten Jahrzehnten erhöhen wird und dass gleichzeitig die Gefahren zwar bereits sichtbar in ihrer Reichweite, aber noch weitgehend unbekannt sind, so scheint es sinnvoll, die zulässige Toxizität oder Bioakkumulierbarkeit an die Persistenz zu koppeln beziehungsweise ab einem bestimmten Grad der Persistenz (»very very persistent« = vvP) diese als alleiniges Kriterium zu nutzen. Vor allem im Bereich sehr persistenter Stoffe wäre eine weitere Ausdifferenzierung sinnvoll, um dem Vorsorgeprinzip gerecht zu werden. Gelöste Polymere sind häufig noch inhärent abbaubar oder erreichen gerade den Bereich der Persistenz. Mikroplastik hingegen weist häufig Abbauzeiten auf, die durch heutige Tests nicht messbar sind, da sie zu lang andauern. Da geeignete Methoden für eine Prognose der Abbauzeiten fehlen, sind auch die häufig publizierten Schätzwerte mit großer Vorsicht zu verwenden.

Bild 6-2 verdeutlicht den Vorschlag der Kopplung von Toxizität und Persistenz grafisch. Die senkrechte und waagerechte Linie stellen die heutigen Grenzwerte für die Kriterien »Persistenz« und »Toxizität« dar. Die gestrichelte Linie stellt eine mögliche zukünftige Vorgehensweise dar, bei der die zulässige Persistenz und Toxizität gekoppelt sind.

121 Weniger als 20 % Abbau nach 28 Tagen, vgl. Box 04, S. 84 in diesem Bericht.



Beurteilung der Umweltgefährdung durch Polymere und Potenziale für weniger gefährliche Ersatzstoffe

Bild 6-2: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Bioabbaubarkeit und Toxizität sowie Einordnung von Mikroplastik und gelösten, gelartigen und flüssigen Polymeren; rot = heutiger Bereich der Gefahrstoffe, blau = zukünftiger Bereich der Gefahrstoffe [Fraunhofer UMSICHT]

Weiterhin werden auch die unterschiedlichen Situationen bei partikulärem Mikroplastik und gelösten, gelartigen und flüssigen Polymeren in der Grafik schematisch dargestellt. Prinzipiell würde sich für Polymere auch eine Einstufung in die Kategorie 4 »chronisch wassergefährdend (H413)« nach CLP anbieten. Sie soll verwendet werden, wenn eine formale Einstufung in eine der Kategorien »akut« oder »chronisch 1 bis 3« formal nicht möglich ist, aber dennoch Anlass zur Besorgnis besteht – insbesondere dann, wenn die Stoffe schwerlöslich, nicht schnell abbaubar und bioakkumulierbar sind. Dies trifft auf viele Polymere und insbesondere Mikroplastik zu. Die Kategorie wird auch als »Sicherheitsnetz« bezeichnet und könnte daher eine praktikable Option zur Umsetzung des Vorsorgeprinzips für viele Polymere sein.

Eine Recherche nach Gefahrstoffinformationen zeigt, dass ca. 1/4 der in der Chemikaliendatenbank der ECHA registrierten Polymere wassergefährdend ist. 25 % dieser Polymere sind auch in der CosIng-Datenbank zu finden, die keine Aussagen über Umweltgefahren macht. Aufgrund der rechtlichen Situation werden diese Polymere allerdings nicht für Kosmetik-Anwendungen registriert, so dass die Wassergefährdung durch Polymere in Kosmetik kaum nachvollzogen werden kann.

Die Suche nach **geeigneten Ersatzstoffen** gestaltet sich schwierig, weil den synthetischen Polymeren in der Regel keine besonders hohe Toxizität zugeschrieben werden kann. Von nicht-modifizierten natürlichen Polymeren kann nichtsdestotrotz in vielen Fällen aufgrund der evolutiven Anpassung der zersetzenden Organismen eine tendenziell bessere Abbaubarkeit und geringere Toxizität erwartet werden. Je untypischer das Umweltkompartiment ist, in das die Polymere durch die Anwendung gelangen, desto weniger haltbar ist diese Argumentation. Das Verhalten in der Umwelt kann also dem synthetischer Polymere sehr ähnlich sein. Die natürlichen Polymere fallen aber aus den Definitionen für Mikroplastik heraus. Erschwerend kommt hinzu, dass für die modifizierten bzw. semi-synthetischen Naturpolymere bis heute keine eindeutige Regelung existiert, bei welcher Art und welchem Grad es sich noch um einen Naturstoff und ab wann es sich um einen synthetischen Stoff handelt. Eine pauschale Aussage, dass die Verwendung natürlicher Polymere eine aus Umweltperspektive bessere Alternative darstellt, ist daher kaum möglich.

Beurteilung der Umwelt-
gefährdung durch Polymere
und Potenziale für weniger
gefährliche Ersatzstoffe

Grundsätzlich existieren aber durchaus zahlreiche stoffliche Alternativen und es finden auch vielfältige Forschungsarbeiten statt, die nach weiteren Alternativen suchen.

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1:	Geschätzte Eintragsmengen an festem Mikroplastik und gelösten Polymeren in das Abwassersystem durch Kosmetik- und WPR-Produkte.	3
Tabelle 3-1:	Relevante Akteure in Deutschland und ihre Definitionen von Mikroplastik. Die angegebenen Definitionen sind in ihrem originalen Wortlaut übernommen worden.	17
Tabelle 3-2:	Relevante internationale Akteure und ihre Definitionen von Mikroplastik. Die angegebenen Definitionen sind in ihrem originalen Wortlaut übernommen worden.	19
Tabelle 3-3:	Vergleich der auf Kosmetik bezogenen Definitionen zu Mikroplastik vom Umweltbundesamt, dem BUND und Greenpeace.	23
Tabelle 4-1:	Geschätzte Eintragsmengen an Mikroplastik und gelösten Polymeren in das Abwassersystem durch Kosmetik- und WPR-Produkte.	29
Tabelle 4-2:	Übersicht relevanter Chemikalienverzeichnisse und Kennzeichnungsweisen von Chemikalien.	30
Tabelle 4-3:	Übersicht zu häufigen Funktionsgruppen mit Beispielen für typische Polymere und Produkte.	34
Tabelle 4-4:	Vergleich von Acrylates Copolymer und Styrene/Acrylates Copolymer und ihren Eigenschaften.	37
Tabelle 4-5:	Vergleich von vier verschiedenen Produktnamen unter der INCI-Bezeichnung Acrylates Copolymer von BASF.	39
Tabelle 4-6:	Funktionen von Polymergruppen, die am häufigsten in Deutschland in WPR-Produkten eingesetzt werden, mit Anwendungsbeispielen (Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e. V. (IKW) 2017b).	40
Tabelle 5-1:	Übersicht zu den relevanten Gesetzen und Verordnungen.	42
Tabelle 5-2:	Übersicht zu bekannten Naturkosmetik-Labels und -Herstellern, die nach bio.label.test Online Magazin (bio.label.test) (2008) Kosmetikprodukte ohne Mineralöle und deren Derivate herstellen, und dazu, ob diese eine Mikroplastikdefinition in ihren Vergabegrundlagen angeben.	51
Tabelle 5-3:	Übersicht zu Unternehmen, die eine freiwillige Selbstverpflichtung unterschrieben haben und diese öffentlich auf ihren Webseiten kommunizieren. Sie berücksichtigt keine Unternehmen, die bereits in bestehenden Produkten auf Mikroplastik verzichten.	53
Tabelle 5-4:	Übersicht zu Ländern mit einem Verbot zu Microbeads. Länder, bei denen ein Gesetz noch nicht in Kraft getreten ist oder bisher nur ein Gesetzesvorschlag vorliegt, sind mit * gekennzeichnet.	61
Tabelle 6-1:	PBT-Kriterien für einige besonders relevante Polymere (J = Ja, N = Nein, V = Vielleicht, Daten aus (Groß et al. 2012)	65
Tabelle 6-2:	Ausgewählte Alternativen für Microbeads aus organischen oder anorganischen Materialien.	70

Tabelle 6-3:	Häufig vorkommende pflanzenbasierte natürliche Polymere in Kosmetikprodukten, basierend auf Savary et al. (2016) und Lautenschläger (2009). Ergänzt um Derivate und Produktbeispiele. Naturkosmetikprodukte (NK) sind gekennzeichnet.....	73
Tabelle 6-4:	Alternativen für wichtige schwer abbaubare Polymere in WPR (basierend auf (Groß et al. 2012)).....	75
Tabelle 12-1:	Übersicht zu relevanten Datenbanken für Inhaltsstoffe in Kosmetika und WPR-Produkten.	91
Tabelle 12-2:	Umweltzeichen Blauer Engel für Kosmetik- und WPR-Produkte. (+)-Zeichen bedeutet: Der Einsatz von Mikroplastik/löslichen Polymeren wird eingeschränkt. (-)-Zeichen bedeutet: Es werden keine Einschränkungen gemacht.	93
Tabelle 12-3:	Umweltzeichen EU Ecolabel für Kosmetik und WPR-Produkte.	96
Tabelle 12-4:	Umweltzeichen Nordic Eco Label für Kosmetik und WPR-Produkte. Da dieses Label nicht für den deutschen Markt relevant ist, wurden hier keine Produktbeispiele angegeben.	99
Tabelle 12-5:	Übersicht zu Inhaltsstoffen, die bei CosIng eine CAS-Nummer besitzen und bei ECHA als umweltgefährdend angegeben werden.	100
Tabelle 12-6:	Übersicht zu Inhaltsstoffen, die bei CosIng eine CAS-Nummer besitzen und bei EPA eingestuft wurden.	103

8 Bildverzeichnis

Bild 1-1:	Vorschlag für einen Oberbegriff »Anthropogene Polymere in der Umwelt« und dessen Untergliederung	4
Bild 1-2:	Qualitative Darstellung der unzureichenden Wirkung verschiedener gesetzlicher und freiwilliger Maßnahmen [Fraunhofer UMSICHT].	6
Bild 1-3:	Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Bioabbaubarkeit und Toxizität sowie die Einordnung von Mikroplastik und gelösten, gelartigen und flüssigen Polymeren; rot = heutiger Bereich der Gefahrstoffe, blau = zukünftiger Bereich der Gefahrstoffe [Fraunhofer UMSICHT]	8
Bild 4-1:	Wichtige Produktgruppen nach Umsatz 2016 in Millionen € (nach Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e. V. (IKW) 2016a). ..	26
Bild 4-2:	Hochrechnung aus vier verschiedenen europäischen Studien, ergänzt um eine eigene Hochrechnung zur Freisetzung von Microbeads aus Kosmetikprodukten. Die vier Studien beschränken sich auf Polyethylen. Die eigene Hochrechnung beinhaltet weitere Polymertypen und den Einsatz von Mikroplastik als Trübungsmittel.	28
Bild 4-3:	Beispiele für Inhaltsangaben auf WPR-Produkten: A) Geschirrspülmaschinenmittel B) Spülmittel C) Generalreiniger D) Parkettpflege E) Weichspüler F) Waschmittel.	32
Bild 4-4:	Übersicht zu den Funktionsgruppen für den Einsatz in Kosmetikprodukten, in denen Polymere zu finden sind (CosIng Datenbank).	33
Bild 4-5:	Relevanz der Polymere nach Funktion (absolute Anzahl [blau] und prozentualer Anteil [rot] an allen Stoffen der Polymere); basierend auf Daten aus CosIng.	36
Bild 5-1:	Definition von Microbeads und Microplastic von »Beat the Microbead«.	57
Bild 5-2:	Qualitative Darstellung der Wirkung verschiedener gesetzlicher und freiwilliger Maßnahmen [Fraunhofer UMSICHT]	64
Bild 6-1:	System der akuten und chronischen Gefährdungsklassen für die Kategorie »gewässergefährdend«. (Umweltbundesamt [UBA] 2013)	66
Bild 6-2:	Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Bioabbaubarkeit und Toxizität sowie die Einordnung von Mikroplastik und gelösten, gelartigen und flüssigen Polymeren; rot = heutiger Bereich der Gefahrstoffe, blau = zukünftiger Bereich der Gefahrstoffe [Fraunhofer UMSICHT]	77

9 Glossar

Biokunststoff	Werkstoffe, die auf biobasierten Rohstoffen basieren, ungeachtet dessen, ob sie in Form natürlicher Polymere genutzt werden oder ob ein biogener Rohstoff eine chemische Umwandlung bis zum Endpolymer erfährt.
biobasiert	Werkstoffe, die gänzlich oder teilweise aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Nach gängigen Normen genügt bereits ein Anteil ab 20 %, um einen Werkstoff entsprechend zu labeln.
bioabbaubar	Werkstoffe, die durch Organismen oder deren Enzyme zersetzt werden können. Details siehe Box 04 in diesem Bericht.
Chemisch modifizierte Polymere	Entstehen durch chemische Reaktionen an bereits fertigen Polymeren oder durch die Weiterverarbeitung von natürlichen Polymeren.
Dispersion	Die Vermischung mindestens zweier Stoffe, die sich weder chemisch verbinden noch ineinander löslich sind, wird als Dispersion bezeichnet. In vielen Fällen entsteht hierbei eine fein verteilte (disperse) Phase in Form von Partikeln oder Tröpfchen sowie eine umgebende (kontinuierliche) Phase. Weiterhin müssen die meisten Dispersionen durch ein geeignetes Hilfsmittel stabilisiert werden. Beispiele sind Schlamm (Sand in Wasser), Butter (Wasser in Öl) oder Mayonnaise (Öl in Essig), Wandfarben etc.
Duromere/ Duroplaste	Engmaschig vernetzte Kunststoffe, die nach der Aushärtung nicht mehr durch Erwärmung verformbar und eher hart und spröde sind
Elastomere	Formfeste, aber elastisch verformbare Kunststoffe, die nach Belastung wieder in ihre ursprüngliche Form zurückfinden.
Formmasse	In der Kunststoffprüfung beschreibt die Formmasse un- oder vorgeformte Kunststoffe, die als Granulat, Pulver, Paste, Dispersion oder Lösung vorliegen.
Fragmente	Als Fragmente werden Kunststoffbruchstücke bezeichnet, die durch Zerkleinerungs- oder Verwitterungsprozesse im Milli- bis Nanometerbereich entstehen.
Granulate/Pellets	Vom Englischen »pellet« (Kügelchen); 2 bis 10 mm große Kunststoffpressungen, die in Zylinder- oder Kugelform vorliegen und als Zwischenprodukt in der Kunststoffindustrie verwendet werden.
Gummi	Elastomerer Werkstoff. Historisch aus pflanzlichem Kautschuk hergestellt, wird er heute v. a. synthetisch hergestellt.
Halbsynthetisches/ semisynthetisches Polymer	Ein durch chemische Modifikation verändertes natürliches Polymer (z. B. Zelluloid).
Homopolymer	Polymere, die nur aus einer Art von Monomeren bestehen (z. B. Polyethylen).
Kunststoff	Ist ein Material, bestehend aus in technischen Verfahren hergestellten synthetischen, halbsynthetischen und mikrobiellen Polymeren. Kunststoffe sind in drei Untergruppen unterteilt: Thermoplaste, Elastomere und Duromere/Duroplaste.

Leave-on Kosmetik	Körperpflegemittel, die auf der Haut oder den Haaren verbleiben.
Löslichkeit	Sie bestimmt, in welchem Umfang sich ein Stoff in einem Lösungsmittel löst. Die Moleküle, Ionen oder Atome des Stoffs verteilen sich dabei homogen. Die Löslichkeit ist abhängig von den molekularen Bestandteilen des Stoffs und vom Lösungsmittel und kann eingeteilt werden in schwerlöslich, mäßig löslich und leicht löslich.
Makromoleküle	Besonders große zwei- oder mehratomige Teilchen (Moleküle), mit einer hohen molekularen Masse, die sich aus sich wiederholenden, gleichen oder unterschiedlichen Atomen/Atomgruppen zusammensetzen.
Makroplastik	Makroplastik bezeichnet unter Standardbedingungen ⁷ feste Formkörper aus thermoplastischen, elastomeren und duroplastischen Polymeren, die direkt oder indirekt durch menschliches Handeln entstanden sind.
Mikroplastik	Mikroplastik bezeichnet unter Standardbedingungen ⁷ feste Partikel und Fasern aus thermoplastischen, elastomeren und duroplastischen Polymeren, die direkt oder indirekt durch menschliches Handeln entstanden sind.
Monomere	Reaktionsfähige Moleküle, die sich zu Polymere zusammenschließen können.
Natürlich, nativ	Eine von Organismen gebildete chemische Verbindung, die ohne chemische Modifizierung vorliegt bzw. verwendet wird, z. B. Cellulose oder Stärke. Was genau unter einer Modifizierung verstanden wird, ist dabei nicht exakt definiert.
Partikel	Dieser Begriff bezeichnet Feststoffe, die verteilt vorliegen (bspw. Sand, Mehl, Pulverlacke, Kies etc.). Partikel sind in Pulvern, Pasten, Suspensionen, Stäuben und Aerosolen zu finden. Eine definierte Obergrenze für die Größe existiert nicht, oberhalb einiger Millimeter werden aber üblicherweise andere Begriffe genutzt (Granulat, Stückgut, Planet etc.), nach unten stellt der molekulare Bereich die Grenze dar.
Pellets/Granulate	Vom Englischen »pellet« (Kügelchen); 2 bis 10 mm große Kunststoffpressungen, die in Zylinder- oder Kugelform vorliegen und als Zwischenprodukt in der Kunststoffindustrie verwendet werden.
Plastik	Ugs. für »Kunststoff«, wobei sich der Begriff streng genommen lediglich auf Thermoplaste bezieht; er ist sprachlich abzugrenzen vom englischen »plastics«, worunter auch weitere Kunststoffe, bspw. Elastomere, subsumiert werden.
Polymere	Werkstoff aus Makromolekülen, die aus sich wiederholenden Grundbausteinen (Monomeren) bestehen.
Rinse-off Kosmetik	Körperpflegemittel, die zur Reinigung von Haut und Haar eingesetzt werden und mithilfe von Wasser sofort ab- oder ausgespült werden ([EG] 1223/2009).
Synthetische Stoffe	Künstlich hergestellte Stoffe, die mittels chemischer Synthese erzeugt wurden, unabhängig davon, ob der Rohstoff biobasiert oder fossil ist.

Tenside	Tenside sind in Detergenzien verwendete organische Stoffe und/oder Zubereitungen mit grenzflächenaktiven Eigenschaften, die aus einer oder mehreren hydrophilen und einer oder mehreren hydrophoben Gruppen solcher Art und Größe bestehen, so dass sie die Fähigkeit besitzen, die Oberflächenspannung von Wasser zu verringern.
Thermoplast	Beschreibt Kunststoffe, die innerhalb bestimmter Temperaturbereiche einfach verformbar sind (thermoplastisch).
Vorsorgeprinzip	Ein Prinzip der Umweltpolitik, bei dem trotz unvollständigen Wissens zu möglichen Gefahren und Risiken auf bestimmte Praktiken verzichtet wird, um Schäden zu vermeiden.

10 Abkürzungsverzeichnis

AP	Arbeitspaket
aNBO	nicht leicht aerob abbaubar
anNBO	nicht anaerob abbaubar
ANM	Acrylnitril mit Ethylacrylat o. a. Acrylaten
(B)	bioakkumulierbar
BCF	bio concentration factor (Biokonzentrationsfaktor)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CLP	Classification, Labelling, Packaging
CMR	Carcinogenic, Mutagenic toxic to reproduction
DID	Detergents Ingredients Database (DID-list)
DOC	dissolved organic compounds (gelöster organischer Kohlenstoff)
EVA	Ethylenvinylacetat Copolymer
KVO	Kosmetikverordnung
NOEC	non-observed effect concentration (höchste Expositionskonzentration)
(P)	persistent
PP	Polypropylen
PA	Polyamide
PBT	Polybutylenterephthalat
PBT	persistent, bioakkumulierbar, toxisch
PE	Polyethylen
PEG	Polyethylenglykole
PES	Polyester
PET	Polyethylenterephthalat
PI	Polyimid
PLA	Polylactic Acid (Polymilchsäure)
PMMA	Polymethylmethacrylat
PUR	Polyurethan
PVOH	Polyvinylalkohole
(T)	toxisch
vB	very bioaccumulative (sehr bioakkumulierbar)
vP	very persitant (sehr persistent)
WPR	Wasch-, Putz- und Reinigungsprodukte
WRMG	Wasch- und Reinigungsmittelgesetz

11 Literaturverzeichnis

- Association for Soaps and Detergents and Maintenance Products (A.I.S.E.) (Hg.) (2017a): Activity and Sustainability Report 2016-17. Cleanliness & Hygiene at Home and in Society.
- Association for Soaps and Detergents and Maintenance Products (A.I.S.E.) (Hg.) (2017b): Microplastics – AMEC Study Publication. Holding Statement.
- Bayrisches Landesamt für Umwelt (LfU) (Hg.) (2017): FAQ: Häufig gestellte Fragen und Antworten – LfU Bayern. Online verfügbar unter https://www.lfu.bayern.de/analytik_stoffe/mikroplastik/faq/index.htm, zuletzt geprüft am 06.11.2017.
- Beat the Microbead (Hg.) (2017): Our New Campaign Strategy. Online verfügbar unter <http://www.beatthemicrobead.org/strategy/>, zuletzt geprüft am 16.08.2017.
- Beiersdorf (Hg.) (2017): Mikroplastik FAQ – NIVEA. Online verfügbar unter <https://www.nivea.de/beratung/faq/mikroplastik-faq#kunststoff>, zuletzt geprüft am 06.11.2017.
- bio.label.test Online Magazin (bio.label.test) (Hg.) (2008): Im Test: Naturkosmetik-Labels.
- Boucher, J.; Friot, D. (2017): Primary microplastics in the oceans. A global evaluation of sources: IUCN International Union for Conservation of Nature.
- Brennecke, Dennis; Ferreira, Erica C.; Costa, Tarso M. M.; Appel, Daniel; da Gama, Bernardo A. P.; Lenz, Mark (2015): Ingested microplastics (100 µm) are translocated to organs of the tropical fiddler crab *Uca rapax*. In: *Marine Pollution Bulletin* 96 (1-2), S. 491–495. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2015.05.001.
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) (Hg.) (2014): Stoppt Mikroplastik in Alltagsprodukten – umweltbewusst einkaufen!
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) (Hg.) (2017a): BUND Hintergrundpapier »Mikroplastik in Kosmetika«.
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) (Hg.) (2017b): Fragen und Antworten zu Mikroplastik. Online verfügbar unter <https://www.bund.net/meere/mikroplastik/fragen-und-antworten/>, zuletzt geprüft am 06.11.2017.
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) (Hg.) (2017c): Mikroplastik – die unsichtbare Gefahr. Der BUND-Einkaufsratgeber.
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2010): Besonderheiten bei Polymeren und Monomeren. 3., überarb. Aufl. Hg. v. Claus Haas. Dortmund (REACH-Info).
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (Hg.) (2007): Wasch- und Reinigungsmittelrezepturen müssen an das Bundesinstitut für Risikobewertung gemeldet werden – BfR. Online verfügbar unter http://www.bfr.bund.de/de/presseinformation/2007/06/wasch__und_reinigungsmittelrezepturen_muessen_an_das_bundesinstitut_fuer_risikobewertung_gemeldet_werden-9351.html, zuletzt aktualisiert am 28.08.2017, zuletzt geprüft am 28.08.2017.
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (Hg.) (2015): Mikroplastikpartikel in Lebensmitteln. Stellungnahme Nr. 013/2015 des BfR vom 30. April 2015.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hg.) (2017): Gegen die Vermüllung der Meere. Online verfügbar unter <https://www.bmbf.de/de/gegen-die-vermuelung-der-meere-277.html>, zuletzt aktualisiert am 14.04.2016, zuletzt geprüft am 06.11.2017.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (Hg.) (2017): Umweltbewusstseinsstudie 2016. Factsheet.
- Bundesverband Meeresmüll (Hg.) (2014): App gibt Aufschluss über Mikroplastik | Bundesverband Meeresmüll auf WordPress.com. Online verfügbar unter <https://bundesverband-meeresmuell.de/2014/08/27/app-mikroplastik/>, zuletzt geprüft am 25.09.2017.
- Codecheck AG (Hg.) (2016): Mikroplastikstudie 2016. Codecheck-Studie zu Mikroplastik in Kosmetika. Zürich.
- Consultic (Hg.) (2016): Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015. Kurzfassung.
- Cosmetic Ingredient Review (CIR) (Hg.) (2005): Amended final report on the safety assessment of polyacrylamide and acrylamide residues in cosmetics.
- Cosmetic Ingredient Review (CIR) (Hg.) (2011): Crosslinken Alkyl Acrylates as Used in Cosmetics. Final Safety Assessment.

- Cosmetics Europe (Hg.) (2015): Cosmetics Recommendation on Solid Plastic Particles (Plastic Micro Particles).
- Cosmetics Europe (Hg.) (2017): Socio-economic Development and Environmental Sustainability. The European Cosmetics Industry's Contribution 2017.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs Environment, Rural and Marine Directorate (Defra) (2017): The Environmental Protection (Microbeads) (England) Regulations 2017. In: World Trade Organization.
- RAL-UZ 203, 2016: Der Blaue Engel – Vergabegrundlage für Umweltzeichen: Shampoos, Duschgele und Seiden und weitere sogenannte »Rinse-off« – (»abspülbare«) – Kosmetikprodukte.
- Deutscher Bundestag (BT) (2014): Erkenntnisse der Bundesregierung über Mengen, Verbleib und Auswirkungen von Mikroplastik. In: *Datenschutz Datensich* 38 (5), S. 351–352.
- Deutscher Bundestag (BT) (Hg.) (2015): Schriftliche Fragen. mit den in der Woche vom 21. bis 30. Dezember 2015 eingegangenen Antworten der Bundesregierung.
- Deutscher Bundestag (BT) (Hg.) (2016a): Beispiele für Freiwillige Selbstverpflichtungen der Wirtschaft (Wissenschaftliche Dienste, WD 5-3000-079/16).
- Deutscher Bundestag (BT) (Hg.) (2016b): Mikroplastik in Kosmetik. Rechtliche Rahmenbedingungen. Wissenschaftliche Dienste (WD 7-3000-115/16).
- EMS Grivory (2017): Das Produktportfolio der LFT-Produkte. Online verfügbar unter <http://www.emsgrivory.com/de/produkte-und-maerkte/produkte/grivory-grilamid-und-grilon-lft/tab-elemente/>, zuletzt geprüft am 24.11.2017.
- Essel, Roland; Engel, Linda; Carus, Michael; Ahrens, Ralph Heinrich (2015): Sources of microplastics relevant to marine protection in Germany. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA).
- EU Microplastics (2017): Project Overview. Online verfügbar unter <http://www.eumicroplastics.com/project-overview/>, zuletzt geprüft am 06.11.2017.
- EU-Kommission (2000): Die Anwendbarkeit des Vorsorgeprinzips. Luxemburg: Amt für Amtliche Veröff. der Europ. Gemeinschaften (Mitteilung der Kommission / Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2000,1, endg).
- Eunomia (Hg.) (2016a): Plastics in the Marine Environment.
- Eunomia (Hg.) (2016b): Plastics in the Marine Environment.
- Europäische Kommission (EC) (2004): Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 über Detergenzien.
- Europäische Kommission (EC) (2006): Verordnung (EG) Nr. 907/2006 der Kommission vom 20. Juni 2006 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über Detergenzien zwecks Anpassung der Anhänge III und VII. Online verfügbar unter <http://bookshop.europa.eu/en/-pbCR1297002/>.
- Europäische Kommission (EC) (Hg.) (2017): Intentionally added microplastics in products. Final Report. Unter Mitarbeit von Amec Forster Wheeler Environment & Infrastructure UK Limited.
- Europäische Kommission (EC) (Hg.) (2018): A European Strategy for Plastics in a Circular Economy. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brüssel.
- Europäische Union (EU) (2006): VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTES 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.
- Europäische Union (EU) (2008): Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 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.
- Europäische Union (EU) (2009): Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel.
- European Commission (EC) (Hg.) (2015): Revision of European Eolabel Criteria for the six detergent product groups. JRC Technical Report.

European Commission (EC) (Hg.) (2016): Revision of six European Ecolabel Criteria for detergents and cleaning products. Technical Report 3.0. Draft criteria proposal for revision of ecological criteria.

European Commission (EC) (Hg.) (2017a): Guide to Using CosIng.

European Commission (EC) (Hg.) (2017b): Marine litter – GES – Environment – European Commission. Online verfügbar unter http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/index_en.htm, zuletzt aktualisiert am 04.04.2017, zuletzt geprüft am 06.11.2017.

European Food Safety Authority (EFSA) (Hg.) (2016): Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood (6).

Farrell, Paul; Nelson, Kathryn (2013): Trophic level transfer of microplastic. *Mytilus edulis* (L.) to *Carcinus maenas* (L.). In: *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)* 177, S. 1–3. DOI: 10.1016/j.envpol.2013.01.046.

GATT: The General Agreement in Tariffs and Trade – Article XX – General Exeptions.

Gelsenwasser (Hg.) (2017): Mikroplastik. Online verfügbar unter <https://www.gelsenwasser.de/wasser/trinkwasserqualitaet/hintergrundinformationen/mikroplastik/>, zuletzt aktualisiert am 18.09.2017, zuletzt geprüft am 06.11.2017.

Government of Canada: Microbeads in Toiletries Regulations, Canadian Environmental Protection Act 1999. Online verfügbar unter <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2017/2017-06-14/html/sor-dors111-eng.php>, zuletzt geprüft am 13.11.2017.

Greenpeace e.V. (Greenpeace) (Hg.) (2014): Mikroplastik: Ratgeber & Produktliste.

Greenpeace e.V. (Greenpeace) (Hg.) (2016): Mikroplastik in Kosmetik.

Greenpeace e.V. (Greenpeace) (Hg.) (2017a): Plastik in Kosmetik: Deutsche Hersteller im Check | Greenpeace. Unter Mitarbeit von Sandra Schöttner und Thilo Maack.

Greenpeace e.V. (Greenpeace) (Hg.) (2017b): Vom Waschbecken ins Meer. Zu den Umweltfolgen von Mikrokunststoffen in Kosmetik- und Körperpflegeprodukten.

Gregory, Murray R. (1996): Plastic ‚Scrubbers‘ in Hand Cleansers: a Further (and Minor) Source for Marine Pollution Identified. In: *Marine Pollution Bulletin* (32), S. 867–871.

Groß, Rita; Leisewitz, André; Moch, Katja (2012): Untersuchung der Einsatzmengen von schwer abbaubaren organischen Inhaltsstoffen in Wasch- und Reinigungsmitteln im Vergleich zum Einsatz dieser Stoffe in anderen Branchen im Hinblick auf den Nutzen einer Substitution. Hg. v. Öko-Institut e. V.

Gruber, James V. (1999): Kapitel 6: Polymers in Cosmetics. In: Errol Desmond Goddard und James V. Gruber (Hg.): Principles of polymer science and technology in cosmetics and personal care. New York: Marcel Dekker (Cosmetic science and technology, 22).

Guideline for Testing of Chemicals: Biodegradability in Seawater (306, 1992).

Henning, Klaus (2014): Wasch- und Reinigungsmittel 2. Auflage. Inhaltsstoffe, Eigenschaften, Formulierungen. 2. Aufl. Thannhausen, Schwab: Verlag für chemische Industrie.

Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V. (IKW) (Hg.) (2005): Kosmetika – Inhaltsstoffe – Funktionen.

Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V. (IKW) (2016a): Entwicklung der Märkte Schönheitspflege und Haushaltsmittel in Deutschland zu Endverbraucherpreisen.

Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V. (IKW) (Hg.) (2016b): IKW Stellungnahme: Mikrokunststoff-Partikel und gelöste Polymere in Wasch- und Reinigungsmitteln für private Haushalte.

Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V. (IKW) (Hg.) (2017a): Jahresbericht 2016–2017.

Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel e.V. (IKW) (Hg.) (2017b): Nachhaltigkeit in der Wasch-, Pflege und Reinigungsmittelbranche in Deutschland 2015–2016.

Jemec, Anita; Horvat, Petra; Kunej, Urban; Bele, Marjan; Kržan, Andrej (2016): Uptake and effects of microplastic textile fibers on freshwater crustacean *Daphnia magna*. In: *Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)* 219, S. 201–209. DOI: 10.1016/j.envpol.2016.10.037.

Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment Protection (GESAMP) (Hg.) (2015): Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: a Global Assessment.

Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment Protection (GESAMP) (Hg.) (2016): Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: Part 2 of a Global Assessment.

Kontrollierte Natur-Kosmetik (BDHI) (Hg.) (2016): Richtlinie des BDHI »Kontrollierte Natur-Kosmetik«. Online verfügbar unter <http://www.kontrollierte-naturkosmetik.de/richtlinie.htm>, zuletzt aktualisiert am 08.02.2016, zuletzt geprüft am 14.06.2017.

Lautenschläger, Hans (2009): (Poly)Saccharide in Kosmetika – Von A wie Alginat bis Z wie Zuckertensid. Hg. v. Kosmetik Konzept KOKO GmbH & Co.KG.

Leslie, H.A (2015): Plastics in Cosmetic. Are we polluting the environment through our personal care? Plastic ingredients that contribute to marine microplastic litter. Hg. v. United Nations Environmental Programme (UNEP).

Lochhead, Robert Y. (2007): The Role of Polymers in Cosmetics. Recent Trends. In: Sarah E. Morgan, Kathleen O. Havelka und Robert Y. Lochhead (Hg.): Cosmetic Nanotechnology, Bd. 961. Washington, DC: American Chemical Society (ACS Symposium Series), S. 3–56.

MakingCosmetics (2012): Safety Data Sheet: Acrylates Copolymer.

Ministère de l'Écologie France (MTES): Décret n° 2017-291 du 6 mars 2017 relatif aux conditions de mise en œuvre de l'interdiction de mise sur le marché des produits cosmétiques rincés à usage d'exfoliation ou de nettoyage comportant des particules plastiques solides et des bâtonnets ouatés à usage domestique dont la tige est en plastique. Décret n° 2017-291. Online verfügbar unter <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000034154540&dateTexte&categorieLien=id>, zuletzt geprüft am 13.11.2017.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (Hg.) (1998): How long until its gone.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (Hg.) (2017): What are microplastics? Online verfügbar unter <https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics.html>, zuletzt geprüft am 06.11.2017.

New Zealand Government (Hg.) (2017): Microbeads to be banned in New Zealand. Online verfügbar unter <https://www.beehive.govt.nz/release/microbeads-be-banned-new-zealand>, zuletzt aktualisiert am 12.08.2017, zuletzt geprüft am 13.11.2017.

OECD Guidelines for testing of chemicals: Bioaccumulation in Fish: Aqueous and Dietary Exposure (305, 2012).

Personal Care Products Council (PCPC) (Hg.) (2016): International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook. Volume 1. 16. Aufl.

Petschow, Ullrich; Gleich, Armin von (2017): Aktuelle Diskussion um die Einführung eines Innovationsprinzips und das Verhältnis zum Vorsorgeprinzip. Kurzstudie. Hg. v. Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU).

PlastiControl (Hg.) (2013): Neue APP zu Mikroplastik. Online verfügbar unter <http://plastikmeer.plasticontrol.de/neue-app-zu-mikroplastik/>, zuletzt geprüft am 25.09.2017.

Regeringen och Regeringskansliet (2018): More steps to reduce plastics and microplastics in the oceans. Regeringen och Regeringskansliet. Online verfügbar unter <http://www.government.se/press-releases/2018/02/more-steps-to-reduce-plastics-and-microplastics-in-the-oceans/>, zuletzt aktualisiert am 02.02.2018, zuletzt geprüft am 08.03.2018.

Savary, Géraldine; Grisel, Michel; Picard, Céline (2016): Cosmetics and Personal Care Products. In: Ololade Olatunji (Hg.): Natural polymers. Industry techniques and applications. Cham: Springer.

Sherrington, Chris; Darrah, Chiara; Hann, Simon; Cole, George; Corbin, Mark (2016): Study to support the development of measures to combat a range of marine litter sources. Hg. v. Eunomia.

Söllner, Fritz (2002): Die Selbstverpflichtung als umweltpolitisches Instrument. Hg. v. Wirtschaftsdienst.

Taiwan News (Hg.) (2017): Taiwan to ban all cosmetics containing microbeads | Taiwan News. Online verfügbar unter https://www.taiwannews.com.tw/en/news/3225656?utm_content=-

buffer861ce&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer, zuletzt aktualisiert am 04.08.2017, zuletzt geprüft am 13.11.2017.

TAUW (Hg.) (2015): Test to assess and prevent the emission of primary synthetic microparticles (primary micropalstics). Manual and background.

The Korea Herald (Hg.) (2017): Microbeads to be banned in cosmetics products. Online verfügbar unter <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20160929000753>, zuletzt geprüft am 13.11.2017.

Thompson, Richard C.; Olsen, Ylva; Mitchell, Richard P.; Davis, Anthony; Rowland, Steven J.; John, Anthony W.G. et al. (2004): Lost at Sea: Where ist All the Plastic? (304).

Tosetto, Louise; Williamson, Jane E.; Brown, Culum (2017): Trophic transfer of microplastics does not affect fish personality. In: *Animal Behaviour* 123, S. 159–167. DOI: 10.1016/j.anbehav.2016.10.035.

Umweltbundesamt (UBA) (2013): Das neue Einstufungs- und Kennzeichnungssystem für Chemikalien nach GHS. – kurz erklärt – Hg. v. Umweltbundesamt (UBA).

Umweltbundesamt (UBA) (Hg.) (2015a): Kennzeichnung. Online verfügbar unter <http://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wasch-reinigungsmittel/kennzeichnung#textpart-4>, zuletzt aktualisiert am 22.05.2017, zuletzt geprüft am 22.05.2017.

Umweltbundesamt (UBA) (Hg.) (2015b): Wasch- und Reinigungsmittel. Online verfügbar unter <http://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/wasch-reinigungsmittel>, zuletzt aktualisiert am 21.05.2017, zuletzt geprüft am 22.05.2017.

Umweltbundesamt (UBA) (2016): Mikroplastik – was ist das? Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/mikroplastik-in-kosmetika-was-ist-das>, zuletzt aktualisiert am 16.03.2016, zuletzt geprüft am 22.09.2017.

United Nations Environmental Programme (UNEP) (Hg.) (2016): Marine Plastic Debris and Microplastics. Global Lessons and Reseach to Inspire Action and Guide Policy Change.

US Congress: Microbead-Free Water Acht of 2015. Public Law 114-114.

Wikipedia (Hg.) (2017a): Microplastics – Wikipedia. Online verfügbar unter <https://en.wikipedia.org/w/index.php?oldid=807969132>, zuletzt aktualisiert am 31.10.2017, zuletzt geprüft am 06.11.2017.

Wikipedia (Hg.) (2017b): Mikroplastik. Online verfügbar unter <https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=170427268>, zuletzt aktualisiert am 28.10.2017, zuletzt geprüft am 06.11.2017.

Wiyanto, Ivan; Loh, Xian Jun (2016): CHAPTER 3. Polyacrylates for Personal Care. In: Xian Jun Loh (Hg.): *Polymers for Personal Care Products and Cosmetics*. Cambridge: Royal Society of Chemistry, S. 37–59.

Zondlo Fiume, Monice (2002): Final report on the safety assessment of Acrylates Copolymer and 33 related cosmetic ingredients. In: *International journal of toxicology* 21 Suppl 3, S. 1–50. DOI: 10.1080/10915810290169800.

12 Anhang

Tabelle 12-1:

Übersicht zu relevanten Datenbanken für Inhaltsstoffe in Kosmetika und WPR-Produkten.

Abkürzung	Informationen	Herausgeber, Unterstützer
Haut.de	In dieser Datenbank sind Informationen über Inhaltsstoffe in kosmetischen Mitteln hinterlegt. Die Suche ist möglich über INCI-Bezeichnung, Stoffgruppen, Anwendungsbereich oder Produktgruppe. (frei zugänglich, leicht verständlich, deutschsprachig)	Health&media GmbH*
Kosmetikanalyse (cosmeticsanalysis.com)	Diese Datenbank bietet einen einfachen Zugang zu Marken, Produkten und Inhaltsstoffen von kosmetischen Produkten. Als Mitglied hat man Zugang zu Bewertungen der Produktqualität. (frei zugänglich, leicht verständlich, deutschsprachig)	Stiftung zur Förderung der Hautgesundheit
CodeCheck	CodeCheck eine offene Datenbank an Produkte, Herstellern und Inhaltsstoffen, die von Benutzern erweitert werden kann. Einstufung der Inhaltsstoffe nach Umweltfreundlichkeit und Gesundheits-schädlichkeit sollen dem Verbraucher Auskunft über die Produktqualität geben. (frei zugänglich, leicht verständlich, deutschsprachig)	
CosIng.de	Die »Cosmetic Ingredient Database« umfasst alle Kosmetikinhaltsstoffe seit 1976 (bis heute insgesamt 28357), die über EU-Maßnahmen geregelt werden. Informationen gibt es zu Aufbau, Funktionen, CAS-Nummer und Beschränkungen. (frei zugänglich, verständlich, englischsprachig)	EU-Kommission
On-Line INFOBASE	Die Infobase beinhaltet Informationen zu 22.600 kosmetischen Inhaltsstoffen, 70.200 Marken-namen und weiterführenden Informationen. (Zugang nur für Mitglieder, englischsprachig, Informationen nicht in dieser Studie verwendet.)	Personal Care Products Council (USA)
CosmeticsInfo.org	Informationswebseite für Verbraucher zu Sicherheit, Tests und Regulatorik (US) zu etwa 2000 häufig vorkommenden, kosmetischen Inhaltsstoffen (frei zugänglich, leicht verständlich, englischsprachig)	Personal Care Products Council (USA)
Cosmetic Ingredient Review (CIR)	Datenbank für kosmetische Inhaltsstoffe, die von einem Experten Komitee auf ihre Sicherheit hin überprüft wurden. (frei zugänglich, englischsprachig)	Personal Care Products Council (USA)
ECHA-Datenbank	Europäische Regulierungsbehörde für die sichere Verwendung von Chemikalien. Die Datenbank umfasst Informationen zu chemischen Stoffen und zu ihrer Bewertung unter REACH und CLP.	European Chemicals Agency (Behörde der EU)
Safer Chemical Ingredients List (EPA)	Die »Safer Chemical Ingredients List« bietet eine Übersicht sicherer chemischer Stoffe als Alternativen nach verschiedenen Funktionsgruppen.	Environmental Protection Agency (USA)
CLEANRIGHT.eu	Die Verbraucherinformationsdatenbank beinhaltet chemische Inhaltsstoffe, die häufig in Seifen, Detergenzien und Wartungsprodukten verwendet werden.	Initiative von International Association for Soaps, Detergents and Maintenance Products (A.I.S.E.) und European Chemical Industry Council (Cefic)

(Fortsetzung der Tabelle 12-1 siehe S. 92)

Tabelle 12-1:
(Fortsetzung von S. 91)

Abkürzung	Informationen	Herausgeber, Unterstützer
DID	Datenbank für Reinigungsmittelinhaltsstoffe mit akuten und chronischen Toxizitätswerten sowie Informationen zum Abbau. Wird als Basis für die Vergabe des EU Ecolabels verwendet.	EU-Kommission
* In Kooperation mit: Arbeitsgemeinschaft ästhetischer Dermatologie und Kosmetologie e. V. (ADK), Bundesverband Deutscher Kosmetiker/innen e. V. (BDK), Bundesverband pharmazeutisch-technischer AssistentInnen e. V. (BVpta), Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e. V. (BVKJ), Bundesverband Parfümerien e. V., Deutscher Allergie- und Asthmabund e. V. (DAAB), DHB – Netzwerk Haushalt Berufsverband der Haushaltsführenden e. V. (DHB), Kinderumwelt gemeinnützige GmbH (Allum), Kompetenzpartner der Schönheitspflege im IKW, Die VERBRAUCHER INITIATIVE e. V.		

Tabelle 12-2:

Umweltzeichen Blauer Engel für Kosmetik- und WPR-Produkte. (+)-Zeichen bedeutet: Der Einsatz von Mikroplastik/löslichen Polymeren wird eingeschränkt. (-)-Zeichen bedeutet: Es werden keine Einschränkungen gemacht.

Umweltzeichen	Geltungsbereich	Mikroplastik ist als Teil der Formulierung und im Endprodukt verboten	Weitere Vergabekriterien mit potenziellem einschränkenden Einfluss auf Mikroplastik und gelösten, gelartigen oder flüssigen Polymeren	Mikroplastik	Lösl. Polymere	Produktbeispiele	
						Bezeichnung	Enthält MP gemäß BUND/Greenpeace
Blauer Engel für Rinse-off Kosmetikprodukte (RAL-UZ 203)	Shampoos, Duschmittel, Flüssigseifen, feste Seifen, »Rinse-off«-Haarpflegemittel, Rasierschäume, Rasiergele, Rasiercremes, feste Rasierseifen	+	• Einschränkungen zu Nanomaterialien bis 100 nm (nur für Silber)	-	-	Physioderm ECOSAN	Nein
			• Einschränkung von nicht leicht aerob oder nicht anaerob abbaubarer Organik (abhängig vom Produkttyp 10 bis 70 mg/g Aktivgehalt)	+	+	Flüssigseife (Blauer Engel + EU Ecolabel)	
			• Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumens		+		
			• Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen (insbesondere »wassergefährdend« H400 bis H413)	+	+		
			• Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 57 der REACH-VO	+	+		
Blauer Engel für Waschmittel (RAL-UZ 202)	»Waschmittel« umfasst alle Waschmittel und Fleckenentferner zur Vorbehandlung in Pulver-, flüssiger oder sonstiger Form, die zum Waschen von Textilien in handelsüblichen Waschmaschinen in Verkehr gebracht und verwendet werden	+	• Keine Einschränkungen zu Nanomaterialien bis 100 nm (nur Nanosilber)	-	-	Denkmit Color-waschmittel nature (dm-Drogerie Markt)	Ja (Polypropylen-terephthalat)
			• Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumens		+		
			• Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen	+	+	Denkmit Voll-waschmittel nature	Nein
			• Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 57 der REACH-VO	+	+		

(Fortsetzung der Tabelle 12-2 siehe S. 94/95)

Tabelle 12-2:
(Fortsetzung von S. 93)

Umweltzeichen	Geltungsbereich	Mikroplastik ist als Teil der Formulie- rung und im Endprodukt verboten	Weitere Vergabekriterien mit potenziellem einschränkenden Einfluss auf Mikroplastik und gelösten, gelartigen oder flüssigen Polymeren	Mikroplastik	Lösl. Polymere	Produktbeispiele	
						Bezeichnung	Enthält MP gemäß BUND/ Greenpeace
Blauer Engel für Maschinen- geschirrspülmittel (RAL-UZ 201)	[...] Reinigungsmittel für Geschirr (monofunktional, multifunktional und Klar- spülmittel), die ausschließlich zum Gebrauch in automa- tischen Haushaltsgeschirr- spülern und/oder in automa- tischen Geschirrspülern für den gewerblichen Einsatz bestimmt sind, [...].	+	• Einschränkungen zu Nanomaterialien bis 100 nm (nur Nanosilber)	+		Denkmit Ge- schirr-Reiniger Nature (dm-Dro- gerie Markt)	Ja (PEG-90, PEG- 200, Sodium Acrylic Acid/MMA Copolymer)
			• Einschränkung von nicht leicht aerob oder nicht anaerob abbaubarer Organik (abhängig von Produktart 0,15 bis 3 g/Spülgang)	+	+		
			• Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumen		+		
			• Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen	+	+		
			• Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 57 der REACH-VO		+		
Blauer Engel für Handgeschirrspül- mittel, Allzweck-, Sanitär- und Glasreiniger (RAL-UZ 194)	Diese Vergabegrundlage gilt für die folgenden Produkt- arten a) Allzweckreiniger, b) Glasreiniger, c) Sanitärreiniger, d) Handgeschirrspülmittel, e) Produkte aus den oben genannten Produktkategorien, welche für die gewerbliche Unterhaltsreinigung bestimmt sind	+	• Einschränkungen zu Nanomaterialien bis 100 nm (nur Nanosilber)	-	-	Denkmit Bad- reiniger nature (dm-Drogerie Markt)	Nein
			• Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumens		+		
			• Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen	+	+	Denkmit Spül- mittel ultra nature (dm-Dro- gerie Markt)	Nein
			• Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 57 der REACH-VO (es gibt keine Einschränkung von nicht leicht aerob oder nicht anaerob abbaubarer Organik)	+	+	Zekol Allesreini- ger (ECC Ecolo- gical Cleaning and Care GmbH)	Keine Informa- tionen recherchierbar.

(Fortsetzung der Tabelle 12-2 siehe S. 95)

Tabelle 12-2:
(Fortsetzung von S. 93/94)

Umweltzeichen	Geltungsbereich	Mikroplastik ist als Teil der Formulie- rung und im Endprodukt verboten	Weitere Vergabekriterien mit potenziellem einschränkenden Einfluss auf Mikroplastik und gelösten, gelartigen oder flüssigen Polymeren	Mikroplastik	Lös. Polymere	Produktbeispiele	
						Bezeichnung	Enthält MP gemäß BUND/ Greenpeace
Blauer Engel für um- weltfreundliche Rohrreiner (RAL-UZ 24)	Diese Grundlage gilt für nicht-chemische Rohrreiner als Gebrauchsgegenstand im Haushalt, z. B. Rohrreinigungs- spiralen, andere mechanische Rohrreinigungsgeräte und ähnliche Vorrichtungen	–	–			Nur mecha- nische Rohr- reiner	N. r.
Blauer Engel für klär- anlagenverträgliche Sanitärzusätze (RAL-UZ 84a) Blauer Engel für klär- anlagenfreundliche Spülwasserzusätze (RAL-UZ 84b)	Sanitärzusätze und Spül- wasserzusätze ohne biozide Wirkung in Kläranlagen. Die Sanitärzusätze und Spül- wasserzusätze werden ent- sprechend ihrem bestim- mungsgemäßen Gebrauch zur Reduzierung der Geruchsbe- lastigung und Gasbildung sowie zum Frischhalten des Spülwassers und zur Gewähr- leistung der technischen Funk- tion in mobilen Toiletten ein- gesetzt.	–	- Inhaltsstoffe müssen in der Kläranlage ab- baubar bzw. eliminierbar sein (Stoffe müssen auf leichte biologische Abbaubarkeit geprüft werden) - Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Ge- fahrenkennzeichen - Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 57 der REACH-VO	+	+	Corroxol @ Blue – Sanitärzusatz für Campingtoi- letten im priva- ten Bereich	Nein
				+	+	CHEMTOI-CHER- RI (HWR Chemie)	Nein
				+	+	Instasoft (Gam- pingaz)	Nein

Tabelle 12-3:
Umweltzeichen EU Ecolabel für Kosmetik und WPR-Produkte.

Umweltzeichen	Geltungsbereich	Bezug auf Mikroplastik	Weitere Vergabekriterien mit potenziellem Einfluss auf Mikroplastik	Produktbeispiele	
				Bezeichnung	Enthält MP gemäß BUND/ Greenpeace
EU Ecolabel für Rinse-Off-Kosmetikprodukte C(2014) 9302	Seifen, Shampoos und Haarspülungen/-kuren. Die Produktgruppe »Rinse-off-Kosmetikprodukte« umfasst alle in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (3) fallenden ab-/auszuspülenden Stoffe oder Gemische, die dazu bestimmt sind, ausschließlich oder hauptsächlich zu Reinigungszwecken auf die Haut und/oder das Haar aufgetragen zu werden (Toilettenseifen, Duschmittel, Shampoos), den Haarzustand zu verbessern (Haarpflegemittel) oder die Haut zu schützen und Haare vor dem Rasieren anzufeuchten (Rasierprodukte).	Folgende Inhaltsstoffe, einschließlich Gemische, dürfen weder als Teil der Formulierung noch als Teil eines in der Formulierung enthaltenen Gemischs im Produkt enthalten sein: [...] Mikroplastikteilen	• Keine Einschränkungen zu Nanomaterialien, (Berücksichtigungsgrenzwert: > 0,0010 %), • Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumens • Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen • Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 59 der REACH-VO	Nigrin Profi-Handreiniger ¹²²	Nein
EU Ecolabel für Reinigungsmittel für harte Oberflächen (vorher Allzweck- und Sanitärreiniger) C(2017) 4241	Die Produktgruppe »Reinigungsmittel für harte Oberflächen« umfasst Allzweckreiniger, Küchenreiniger, Fensterreiniger und Sanitärreiniger, die in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates (3) fallen und die bestimmungsgemäß für folgende Anwendungen hergestellt und vertrieben werden: [...].	Die folgenden Stoffe dürfen ungeachtet ihrer Konzentration nicht in der Produktformulierung enthalten sein: [...] Mikroplastik;	• Keine Einschränkungen zu Nanomaterialien, (Berücksichtigungsgrenzwert: > 0,0010 %), • Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumens • Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen • Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 59 der REACH-VO	W5 Eco Allzweckreiniger Toilet Cleaner lemon, WC lemon (tana-Chemie GmbH)	Nein Kritisch: Xanthan gum ist ein natürliches Polymer (Heteropolysaccharid)

(Fortsetzung der Tabelle 12-3 siehe S. 97/98)

¹²² https://www.codecheck.info/drogerie_toilettartikel/waschen_reinigen/spezialreiniger/ean_4008153740763/id_370424Nigrin_Profi_Handreiniger.pro; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Tabelle 12-3:

(Fortsetzung von S. 96)

Umweltzeichen	Geltungsbereich	Bezug auf Mikroplastik	Weitere Vergabekriterien mit potenziellem Einfluss auf Mikroplastik	Produktbeispiele	
				Bezeichnung	Enthält MP gemäß BUND/ Greenpeace
EU Ecolabel für Maschinengeschirrspülmittel C(2017) 4240)	Die Produktgruppe »Maschinengeschirrspülmittel« umfasst Reinigungsmittel für Geschirrspüler und Klarspülmittel, die in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über Detergenzien (3) fallen, die ferner bestimmungsgemäß ausschließlich zum Gebrauch in Haushaltsgeschirrspülern und in automatischen Geschirrspülern für den gewerblichen Einsatz hergestellt und vermarktet werden sowie in puncto Maschinengröße und Anwendung Haushaltsgeschirrspülern ähnlich sind.	S. o.	S. o.		
EU Ecolabel für Maschinengeschirrspülmittel (Industrie) C(2017) 4228	Die Produktgruppe » Maschinengeschirrspülmittel für den industriellen und institutionellen Bereich« umfasst alle Maschinengeschirrspülmittel sowie Klar- und Vorspülmittel, die in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über Detergenzien (3) fallen und bestimmungsgemäß zur Anwendung durch Fachpersonal in gewerblich genutzten Geschirrspülmaschinen hergestellt und vertrieben werden. Diese Produktgruppe umfasst auch Mehrkomponentensysteme, in denen mehrere Komponenten gemeinsam ein vollständiges Reinigungsmittel bilden. Mehrkomponentensysteme können aus einer Reihe von Produkten, wie z. B. Klar- und Vorspülmitteln, bestehen und werden als Ganzes getestet.	S. o.	S. o.	Winterhalter B220 Spezial-Klarspüle ¹²³	Nein

(Fortsetzung der Tabelle 12-3 siehe S. 98)

¹²³ <http://www.winterhalter.de/chemie/klarspueler/spezial-konzentrat/b-220-e/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

¹²⁴ <https://www.aldi-sued.de/de/angebote/angebote-von-montag-17-juli/detailseite-kw29mo-170717/ps/p/tandil-fluessigwaschmittel-17072017/>; letzter Zugriff: 7. Juni 2018

Tabelle 12-3:

(Fortsetzung von S. 96/97)

Umweltzeichen	Geltungsbereich	Bezug auf Mikroplastik	Weitere Vergabekriterien mit potenziellem Einfluss auf Mikroplastik	Produktbeispiele	
				Bezeichnung	Enthält MP gemäß BUND/Greenpeace
EU Ecolabel für Handgeschirrspülmittel C(2017) 4227	Die Produktgruppe »Handgeschirrspülmittel« umfasst Reinigungsmittel, die in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über Detergenzien (1) fallen und die bestimmungsgemäß zum Handspülen von Geschirr – z. B. von Gläsern, Steingut und Küchengeräten, einschließlich Besteck, Töpfen, Pfannen, und feuerfestem Geschirr – hergestellt und vertrieben werden.	S. o.	S. o.	fit Grüne Kraft Spülmittel Olive-Baumwollblüte	Nein
EU Ecolabel für Waschmittel C(2017) 4243	Die Produktgruppe »Waschmittel« umfasst alle Waschmittel und Fleckenentferner zur Vorbehandlung, die in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über Detergenzien (3) fallen, die bei einer Temperatur von 30 °C oder niedriger wirksam sind und bestimmungsgemäß zum Waschen von Textilien in haushaltsüblichen Waschmaschinen hergestellt und vertrieben werden, wobei die Verwendung in Waschsalamons und Wäschereien nicht ausgeschlossen wird.	S. o.	S. o.	Tandil Flüssigwaschmittel ¹²⁴	Keine Informationen gefunden
EU Ecolabel für Waschmittel (Industrie) C(2017) 4245	Die Produktgruppe »Waschmittel für den industriellen und institutionellen Bereich« umfasst alle Waschmittel, die in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 648/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates (3) fallen und bestimmungsgemäß zur Anwendung durch Fachpersonal in der industriellen oder institutionellen Reinigung hergestellt und vertrieben werden. Diese Produktgruppe umfasst auch Mehrkomponentensysteme, in denen mehrere Komponenten gemeinsam ein vollständiges Waschmittel oder Waschprogramm für ein automatisches Dosiersystem bilden. Mehrkomponentensysteme können aus einer Reihe von Produkten bestehen, z. B. aus Weichspüler, Fleckenentferner und Spülmittel, und werden als Ganzes getestet.	S. o.	S. o.		

Tabelle 12-4:

Umweltzeichen Nordic Eco Label für Kosmetik und WPR-Produkte. Da dieses Label nicht für den deutschen Markt relevant ist, wurden hier keine Produktbeispiele angegeben.

Umweltzeichen	Geltungsbereich	Bezug auf Mikroplastik	Weitere Vergabekriterien mit Einfluss auf Mikroplastik
Nordic Eco Label für Kosmetikprodukte (Version 3.0)	»Cosmetic product« means any substance or mixture intended to be placed in contact with the external parts of the human body (epidermis, hair system, nails, lips and external genital organs) or with the teeth and the mucous membranes of the oral cavity with a view exclusively or mainly to cleaning them, perfuming them, changing their appearance, protecting them, keeping them in good condition or correcting body odours.	Strict requirements on biodegradability and bioaccumulation, including: no microplastics; Microplastics are here defined as insoluble plastic particles that are < 5 mm and are not biodegradable under OECD 301 A-F	Für polymere Farbstoffe gelten besondere Kriterien: »For all polymers the following requirements apply to residual monomers: Residual monomers classified as below may only be included at a maximum of 100 ppm/dry substance per classification per monomer, measured on newly produced polymer dispersion. [...]« - Nanomaterialien sind nicht erlaubt; - Für Produkte, die nach der Benutzung sofort mit Wasser abgespült werden, gelten Bestimmungen zur Bioabbaubarkeit und aquatischen Toxizität.
Nordic Eco Label für Waschmittel (Version 7.9)	The product group »laundry detergents and stain removers« encompasses laundry detergents and stain removers in powder, tablets, liquids, gel or any other form. The products shall be used for washing of textiles, and are intended to be used in household machines, but not excluding the use in laundrettes and common laundries.	Keine Erwähnung von »microplastic«	- Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumens - Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen - Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 59 der REACH-VO - Einschränkung von nicht leicht aerob oder nicht anaerob abbaubarer Organik (abhängig von Produktart 0,1 bis 1,0g/kg Wäsche)
Nordic Eco Label für Reinigungsprodukte (Version 5.4)	The product group encompasses cleaning products intended for indoor, general and regular cleaning of the following areas: fixed surfaces (floors, walls, ceilings, doors, tiles and windows (windowcleaners for both indoor and outdoor are included); kitchen equipment (for example windows, work surfaces, kitchen cabinets, stoves); sanitary installations (toilets, baths, showers, wash basins, cabinets). Wash polish and wash-and-wax care products are also included in the product group	Keine Erwähnung von »microplastic«	- Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumens - Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen - Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 59 der REACH-VO - Verbot von Nanomaterialien (polymere Emulsionen zählen nicht dazu)
Nordic Eco Label für Spülmaschinemittel (Version 6.4)	The document relates to dishwasher detergents and rinsing agents for household machines. The rinsing agent may be integrated into the product or it may be a separate product.	Keine Erwähnung von »microplastic«	- Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumens - Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen - Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 59 der REACH-VO
Nordic Eco Label für Spülmaschinemittel für professionellen Gebrauch (Version 2.7)	These criteria apply to single and multi-component dishwasher detergents, rinse aids and presoaks for professional use within institutions and catering centres. The criteria also covers products that are used in washer-disinfectors destined for instrument maintenance in health care.	Keine Erwähnung von »microplastic«	- Ausschluss von Stoffen der DID-Liste auf Basis eines kritischen Verdünnungsvolumens - Ausschluss von Stoffen mit zahlreichen Gefahrenkennzeichen - Ausschluss von SVHC-Stoffen gemäß Art. 59 der REACH-VO

Tabelle 12-5:

Übersicht zu Inhaltsstoffen, die bei CosIng eine CAS-Nummer besitzen und bei ECHA als umweltgefährdend angegeben werden.

	Inhaltsstoff	CAS-Nummer	Umweltgefährdung laut ECHA	Umweltgefährdung laut ECHA	
CosING	STYRENE/ISOPRENE COPOLYMER	25038-32-8	According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance is harmful to aquatic life with long lasting effects	H412	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.116.592
ECHA	Liquid styrene polymer with 2-methyl-1,3-butadiene	25038-32-8			
CosING	4,4'-ISOPROPYLDENEDIPHENOL/EPICHLOROHYDRIN COPOLYMER	25068-38-6	Warning! According to the harmonised classification and labelling (CLP00) approved by the European Union, this substance is toxic to aquatic life with long lasting effects, causes serious eye irritation, causes skin irritation and may cause an allergic skin reaction	H315, H319, H317, H411, GHS07, GHS09 Wng	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.105.541
ECHA	4,4'-Isopropylidenediphenol, oligomeric reaction products with 1-chloro-2,3-epoxypropane	25068-38-6			
CosING	ADIPIC ACID/DIETHYLENTRIAMINE COPOLYMER	25085-20-5	Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance is toxic to aquatic life with long lasting effects, causes serious eye irritation and causes skin irritation	H411, H315, H319, H412, H319, GHS 09, GHS07, GHS09	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.109.617
ECHA	Hexanedioic acid, polymer with N-(2-aminoethyl)1,2-ethanediamine	25085-20-5			
CosING	VP/VA COPOLYMER	25086-89-9	Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance may cause long lasting harmful effects to aquatic life and is harmful if swallowed	H413, H302, H312, H319, H332, H225, GHS07, GHS02	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.111.165
ECHA	Acetic acid ethenyl ester, 1-ethenyl-2-pyrrolidinone	25086-89-9			
CosING	ADIPIC ACID/EPOXYPROPYL DIETHYLENTRIAMINE COPOLYMER	25212-19-5	Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance is toxic to aquatic life with long lasting effects, causes serious eye irritation and causes skin irritation	H411, H315, H319, H412, GHS09, GHS07	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.109.422
ECHA	----	25212-19-5			
CosING	SODIUM ACRYLATE/SODIUM ACRYLAMIDOMETHYLPROPANE SULFONATE COPOLYMER	37350-42-8	According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance is harmful to aquatic life with long lasting effects.	H412	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.115.003
ECHA	Acrylic acid/AMPS Copolymer, Sodium salt	37350-42-8			
CosING	ACRYLIC ACID/ACRYLAMIDOMETHYLPROPANE SULFONIC ACID COPOLYMER	40623-75-4	According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance may cause respiratory irritation	H412	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.107.046
ECHA	Acrylic acid/2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid copolymer	40623-75-4			

(Fortsetzung der Tabelle 12-5 siehe S. 101/102)

Tabelle 12-5:

(Fortsetzung von S. 100)

	Inhaltsstoff	CAS-Nummer	Umweltgefährdung laut ECHA	Umweltgefährdung laut ECHA	
CosING	ACRYLIC ACID/VP CROSSPOLYMER	527685-31-0	CLP Classified Aquatic Chronic 3, H412, REACH Pre-registration process		https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/212336
ECHA	Acrylic Acid/Vp Crosspolymer	527685-31-0			
CosING	ETHYLENE/PROPYLENE/STYRENE COPOLYMER	66070-58-4	Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance may cause long lasting harmful effects to aquatic life and is harmful if inhaled.	H413, H332, H228, GHS07, GHS02	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.116.378
CosING	HYDROGENATED STYRENE/BUTADIENE COPOLYMER	66070-58-4			
ECHA	Benzene, ethenyl-, polymer with 1,3-butadiene, hydrogenated	66070-58-4			
CosING	DIMETHICONE/METHICONE COPOLYMER	68037-59-2	Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance is a flammable liquid and vapour, causes serious eye irritation, causes skin irritation and may cause respiratory irritation	H226, H315, H319, H335, H312, H318, H411, GHS02, GHS07, GHS09,	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.115.940
ECHA	DIMETHYL METHYLHYDROGEN SILOXANE	68037-59-2			
CosING	BUTYLENE/ETHYLENE/STYRENE COPOLYMER	68648-89-5	According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance may cause long lasting harmful effects to aquatic life	H413, H226	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.120.457
CosING	HYDROGENATED STYRENE/ISOPRENE COPOLYMER	68648-89-5			
ECHA	Benzene, ethenyl-, polymer with 2-methyl-1,3-butadiene, hydrogenated	68648-89-5			
CosING	ACRYLAMIDE/ETHALKONIUM CHLORIDE ACRYLATE COPOLYMER	74153-51-8	Danger! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance causes severe skin burns and eye damage, is very toxic to aquatic life, is harmful to aquatic life with long lasting effects and causes serious eye damage	H14, H318, H400, H412, GHS09, GHS05 Dgr	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.213.338
ECHA	Benzenemethanaminium, N,N-dimethyl-N-[2-[(1-oxo-2-propen-1-yl)oxy]ethyl]-, chloride (1:1), polymer with 2-propenamide	74153-51-8			
CosING	OCTYL POLYSTYRENE OXIDE/PEG-10 COPOLYMER	83653-00-3	According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance is harmful to aquatic life with long lasting effects	H412,	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.149.082
ECHA	Oxirane, phenyl-, polymer with oxirane, monoocetyl ether	83653-00-3			

(Fortsetzung der Tabelle 12-5 siehe S. 102)

Tabelle 12-5:
(Fortsetzung von S. 100/101)

	Inhaltsstoff	CAS- Nummer	Umweltgefährdung laut ECHA	Umweltgefährdung laut ECHA	
CosING	VA/VINYL CHLORIDE COPOLYMER	9003-22-9	CLP Classified , REACH Pre-registration process	H412, H350, GHS08 Dgr	https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/10635
ECHA	Acetic acid ethenyl ester, Polymer mit Chloroethene	9003-22-9			
CosING	STYRENE/BUTADIENE COPOLYMER	9003-55-8	Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance is harmful to aquatic life with long lasting effects and may cause an allergic skin reaction	H412, H317, H340, H350, H319, H332, H315, H335, GHS07, GHS08	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.127.439
ECHA	1,3 Butadiene/styrene copolymers	9003-55-8			
CosING	ETHYLENE/PROPYLENE COPOLYMER	9010-79-1	CLP Classified , REACH Pre-registration process	H228, H412, GHS02	https://echa.europa.eu/de/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/1882
ECHA	1-Propene, polymer with ethene	9010-79-1			
CosING	PPG-12/SMDI COPOLYMER	9042-82-4	Warning! According to the classification provided by companies to ECHA in CLP notifications this substance is very toxic to aquatic life with long lasting effects	H410, H315, H317, H319, H332, H334, H335, GHS09, GHS08, GHS07	https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.201.920
CosING	PPG-51/SMDI COPOLYMER	9042-82-4			
ECHA	Cycloaliphatic Isocyanate Terminated Polymer of Polyether Polyol	9042-82-4			

Tabelle 12-6:

Übersicht der Inhaltsstoffe, die bei CosIng eine CAS-Nummer besitzen und bei EPA bewertet wurden.

	Inhaltsstoff	CAS-Nummer	Bewertung laut EPA
CosIng	AMMONIUM STYRENE/MA COPOLYMER	26022-09-3	The chemical has been verified to be of low concern based on experimental and modeled data.
EPA	2,5-Furandione, polymer with ethenylbenzene, ammonium salt	26022-09-3	
CosIng	SODIUM TRIMETHYLPENTENE/MA COPOLYMER	37199-81-8	The chemical has been verified to be of low concern based on experimental and modeled data.
EPA	2,5-Furandione, polymer with 2,4,4-trimethylpentene, sodium salt	37199-81-8	
CosIng	SODIUM ACRYLIC ACID/MA COPOLYMER	52255-49-9	The chemical has been verified to be of low concern based on experimental and modeled data.
EPA	2-Propenoic acid, polymer with 2,5-furandione, sodium salt	52255-49-9	
CosIng	SODIUM STYRENE/MA COPOLYMER	52500-92-2	The chemical has been verified to be of low concern based on experimental and modeled data.
EPA	2,5-Furandione, telomer with ethenylbenzene and (1-methylethyl)benzene, sodium salt	52500-92-2	
CosIng	ETHYLENE/ACRYLIC ACID COPOLYMER	9010-77-9	The chemical has been verified to be of low concern based on experimental and modeled data.
EPA	Ethylene/acrylic acid copolymer	9010-77-9	
CosIng	STYRENE/ACRYLATES COPOLYMER	9010-92-8	The chemical has been verified to be of low concern based on experimental and modeled data.
EPA	2-Propenoic acid, 2-methyl-, polymer with ethenylbenzene	9010-92-8	

