

Elena Hengstmann
Matthias Tamminga

Plastik in der Umwelt

Wo kommt
es her?

Wie
wirkt es
sich aus?

Wo geht
es hin?

SACHBUCH



Springer

Plastik in der Umwelt

Elena Hengstmann · Matthias Tamminga

Plastik in der Umwelt

Wo kommt es her, wo geht es hin und wie wirkt es sich aus?

Elena Hengstmann
Hamburg, Deutschland

Matthias Tamminga
Hamburg, Deutschland

„Wir danken unseren Unterstützern:“



Geographische Gesellschaft in Hamburg e.V.



Rüm Hart – Stiftung der Familie Janssen



Zero Waste Hamburg e.V.

ISBN 978-3-662-65863-5 ISBN 978-3-662-65864-2 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-65864-2>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2022

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © InsideCreativeHouse/stock.adobe.com

Planung/Lektorat: Sarah Koch

Grafik/Satz: Stephan Meyer

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany


Vorwort

Das Thema Plastik in der Umwelt beschäftigt uns seit 2014, zuerst als Studierende und später als Wissenschaftler*innen. Forschung in diesem Bereich bedeutet, draußen in der Natur unterwegs zu sein, um Proben zu nehmen oder Geräte zu testen. Weil wissenschaftliche Arbeit „im Feld“ häufig spannend aussieht, ist sie auch eine gute Gelegenheit, um mit anderen Menschen ins Gespräch zu kommen. Bei diesen Gesprächen hat uns das große Interesse an unserer Arbeit gleichsam überrascht und erfreut. Fast alle, die uns ansprachen, hatten schon vom Problem der Plastikverschmutzung in der Umwelt gehört, doch nur wenige hatten sich tiefergehend mit dem Thema beschäftigt. Einen ähnlichen Eindruck erhielten wir, als wir 2019 bei der sogenannten KinderUni Hamburg einen Vortrag zur Frage „Woher kommt das Plastik im Meer?“ hielten. Nicht nur das Interesse der Kinder, sondern auch das der Eltern haben wir mit dem Vortrag geweckt. Gleichzeitig wurde uns vor Augen geführt, dass Informationen zur Problematik, die zwar in der Wissenschaft verfügbar sind, zum Teil nicht bis in die Breite der Gesellschaft vorgedrungen waren. Dass dieser Wissenstransfer nicht immer gelungen ist, lag – so zumindest unser Eindruck – auch an einem Mangel an verständlichen Informationsmaterialien.

Die Verschmutzung unserer Umwelt mit Plastik geht uns alle an, denn jeder Mensch nutzt Plastik und wir alle haben nur diesen einen Planeten, den es zu schützen gilt. In der Wissenschaft wird erforscht, wie dieser Schutz gelingen kann. Damit möglichst viele Menschen an solchen Lösungen teilhaben und sie unterstützen können, haben wir dieses Buch geschrieben. Es soll auch für jene verständlich sein, die keine wissenschaftliche Vorbildung haben. Deswegen haben wir uns um eine einfache, klare Sprache bemüht und anschauliche Grafiken entworfen.

Die eigene Forschung verständlich zu erklären, kann für Wissenschaftler*innen eine Herausforderung sein, weil die gewohnten Fachbegriffe hierzu nicht geeignet sind. Diese Erfahrung haben wir selbst auch gemacht. Der Prozess, das scheinbar Komplizierte verständlich auszudrücken, hat uns aber nicht nur herausgefordert, sondern uns vor allem auch viel Spaß und Freude bereitet. Wir hoffen, dass diese Freude auch in unseren Grafiken zum Ausdruck kommt, in die wir besonders viel Arbeit und Herzblut investiert haben.

Ein Projekt, das so umfangreich ist wie das Schreiben dieses Buches, wäre ohne die Unterstützung vieler Menschen nicht denkbar gewesen.



Deshalb danken wir dem Verlag Springer für die stets vertrauensvolle Zusammenarbeit, die dieses Projekt erst möglich gemacht hat. Ein großer Dank gilt insbesondere dem Geographischen Gesellschaft in Hamburg e. V., der Rüm Hart – Stiftung der Familie Janssen, der Stabsstelle Gleichstellung der Universität Hamburg und dem Zero Waste Hamburg e. V., die durch ihre finanzielle Unterstützung die professionelle grafische Überarbeitung unseres Buches möglich gemacht haben. Weil uns das Schreiben in einfachen, klaren Sätzen nicht immer leichtgefallen ist, verdienen unsere Probe- und Korrekturleser, Anni, Gerry und Hannah, Kathryn und Susanne einen besonderen Dank. Danke für eure Mühe und das wertvolle Feedback. Nicht vergessen wollen wir auch unsere Kolleg*innen an der Universität, unsere Familie und Freunde, die uns halfen, diese Herausforderung zu meistern.

Wir hoffen, dass die Leser*innen dieses Buches es mit großem Interesse lesen und sich an den Grafiken erfreuen. Wir wünschen dabei viel Spaß.

Inhalt

Vorwort	V
Einleitung	IX
1 Was ist Plastik?	1
1.1 Was sind Kunststoffe und Polymere?	1
1.2 Was ist Mikroplastik?	5
1.3 Wie wird Plastik hergestellt?	7
1.4 Wofür wird Plastik genutzt?	9
1.5 Wie wird Plastik entsorgt?	12
Literatur	14
2 Wie kommt Plastik in die Umwelt?	19
2.1 Was sind terrestrische Quellen für Plastik?	19
Exkurs: Wie wird Abwasser in Deutschland behandelt?	22
2.2 Was sind marine Quellen für Plastik?	23
Literatur	25
3 Was passiert mit Plastik in der Umwelt?	27
3.1 Wie wird Plastik transportiert?	27
3.2 Wo sammelt sich Plastik?	30
Exkurs: Wie kann man Sedimentbohrkerne zur Untersuchung von Plastik in der Umwelt nutzen?	32
3.3 Wie altert Plastik?	34
Literatur	37
4 Welche Folgen kann Plastik in der Umwelt haben?	43
4.1 Welches Risiko stellt Plastik für Tiere dar?	43
Exkurs: Welche Risiken stellt Mikroplastik für Pflanzen dar?	46
4.2 Welches Risiko stellen Zusatz- und anhaftende Stoffe für Tiere dar?	47
4.3 Wie kann Plastik als Transportmedium wirken?	49
4.4 Welches Risiko kann Plastik für den Menschen darstellen?	51
Literatur	54

5 Wie kann Plastik in der Umwelt vermindert werden?	61
5.1 Welche alternativen Produkte gibt es?	61
Exkurs: Was kann ich selbst zur Vermeidung von Plastik tun?.....	63
5.2 Wie könnte ein nachhaltiger Wirtschaftskreislauf für Plastik aussehen?	64
5.3 Wie wird politisch mit dem Problem von Plastik in der Umwelt umgegangen?	67
Exkurs: Was wird in Bezug auf Mikroplastik in Kosmetik unternommen?	69
5.4 Wie ließe sich Plastik wieder aus der Umwelt entfernen?	71
Literatur	75
6 Wie kann Plastik in der Umwelt untersucht werden?	79
6.1 Warum muss Plastik in der Umwelt untersucht werden?	79
Exkurs: Was sind flüssige Polymere und wie werden sie untersucht?	81
6.2 Wie werden in der Umwelt Proben genommen?.....	82
Exkurs: Wie kann Makroplastik aus der Ferne bestimmt werden?..	83
6.3 Was passiert mit den Proben im Labor?	86
6.4 Wie wird Plastik bestimmt und die Menge ermittelt?	89
Literatur	91
Fazit	95
Glossar	96

Einleitung

Kaum ein Werkstoff ist in der heutigen Zeit so allgegenwärtig wie Plastik. Plastik wird zur Verpackung von Nahrungsmitteln und Medikamenten genutzt, ist in Autos und Flugzeugen verbaut und auch aus Kinderzimmern nicht wegzudenken. Um all diese Anwendungen möglich zu machen, müssen weltweit riesige Mengen an Plastik hergestellt und verarbeitet werden (s. Kapitel 1).

Einige der größten Vorteile von Plastikprodukten, ihre Haltbarkeit und Langlebigkeit, können gleichzeitig zu einem ernst zu nehmenden Problem werden, wenn Plastik nicht vernünftig entsorgt und idealerweise wiederverwendet wird. Plastik, das nicht angemessen entsorgt wird oder bei der Nutzung verloren geht, kann in die Umwelt, also in Gewässer, Böden oder die Luft, gelangen (s. Kapitel 2). Hier kann es über einen langen Zeitraum bleiben und über weite Strecken transportiert werden (s. Kapitel 3). Die Plastikverschmutzung ist deshalb zu einem globalen Problem geworden. Selbst entlegenste Winkel unseres Planeten, wie die Tiefsee oder die Gletscher des Himalayas, sind nicht frei von Plastikmüll.

Plastik in der Umwelt wird nur sehr langsam abgebaut und altert zunächst (s. Kapitel 3). Diese Alterung führt häufig dazu, dass große Plastikobjekte in immer kleinere Plastikpartikel zerfallen. Warum aber stellt Plastik in der Umwelt ein Problem dar? Plastik kann sich schädlich auf die Umwelt auswirken (s. Kapitel 4). Tiere können sich beispielsweise in verloren gegangenen Fischernetzen, die häufig aus Plastik bestehen, verfangen. Außerdem können Tiere Partikel verschlucken und dadurch schädliche Auswirkungen erfahren, wenn das Plastik klein genug ist. Es ist auch erwiesen, dass wir Menschen Plastik zum Beispiel über unsere Nahrung aufnehmen. Ob dadurch ein Risiko für Menschen entsteht und wie hoch dieses ist, wurde bislang aber noch nicht ausreichend erforscht. Auch wenn die Risiken durch die Plastikverschmutzung noch nicht gänzlich bekannt sind, ist es sinnvoll vorzusorgen, anstatt erst dann zu handeln, wenn Schäden nicht mehr zu verhindern sind.

Das Problem der globalen Plastikverschmutzung in Angriff zu nehmen und mit dem Material Plastik nachhaltiger umzugehen, ist eine Aufgabe für die gesamte Gesellschaft (s. Kapitel 5). Je mehr Menschen sich mit dem Thema auseinandersetzen, desto einfacher ist es, ein Umdenken in der Gesellschaft zu erreichen. Damit das gelingt, müssen entscheidende Informationen möglichst viele Menschen erreichen. Mit diesem Buch möchten

wir zur Wissensvermittlung beitragen, indem wir den aktuellen Stand der Forschung zum Thema Plastik in der Umwelt zusammenfassen und verständlich aufbereiten, ohne dass ein umfangreiches Vorwissen zur Thematik bei den Leser*innen erforderlich ist.

Der Verweis auf den aktuellen Stand der Forschung ist wichtig, weil er deutlich macht, dass Wissen sich stetig verändert. Forscher*innen ist es bewusst, dass Ergebnisse von heute nicht mit Ergebnissen von morgen identisch sind. Die Wissenschaft erweitert ununterbrochen unser Wissen und stellt dabei auch infrage, was wir vorher zu wissen glaubten. Wenn in diesem Buch Formulierungen wie „erste Untersuchungen“, „es könnte sein, dass“ oder „es ist wahrscheinlich, dass“ auftauchen, können diese als Hinweise gesehen werden, dass sich das dort beschriebene Wissen durch neue Forschung verändern könnte. Generell ist das heutige Wissen zum Thema Plastik in der Umwelt in gewisser Weise begrenzt und die Entwicklung neuer Untersuchungsmethoden und anderer Herangehensweisen können den aktuellen Stand der Forschung schnell ändern. Dies gilt insbesondere für das Feld der Mikroplastikforschung, das noch relativ jung ist und in welchem Methoden stetig weiterentwickelt werden, weitere Aspekte in den Fokus rücken und somit neues Wissen geschaffen wird.

In diesem Buch werden sechs Hauptfragen formuliert und beantwortet, die wichtige Grundlagen für einen Einstieg in das Thema der Umweltverschmutzung durch Plastik vermitteln sollen. Sie lauten:

1. Was ist Plastik?
2. Wie kommt Plastik in die Umwelt?
3. Was passiert mit Plastik in der Umwelt?
4. Welche Folgen kann Plastik in der Umwelt haben?
5. Wie kann Plastik in der Umwelt vermindert werden?
6. Wie kann Plastik in der Umwelt untersucht werden?

Diese Hauptfragen sind wiederum in insgesamt 22 Unterfragen aufgeteilt, um abgegrenzte Themengebiete möglichst übersichtlich zu erklären. Dadurch bietet sich auch ein Einstieg in das Thema über eine bestimmte, an den eigenen Interessen orientierte Frage an. Über die Haupt- und Unterfragen hinaus gibt es eine Reihe von sogenannten Exkursen, in denen spezielle Aspekte im Zusammenhang mit Plastik in der Umwelt tiefergehend erläutert werden.