

# „Es ist ein fortwährendes Lernen“

Mikroplastik wurde bereits im Gehirn, in der Muttermilch, im Sperma gefunden.

Doch Forscher kritisieren, viele Studien seien schlampig gemacht. Das schadet nicht nur der Wissenschaft.

Von Hanno Charlsius

Wo ist Mikroplastik eigentlich noch nicht gefunden worden? Erst praktisch überall in der Umwelt – vom Nord- bis zum Südpol, in der Tiefsee und auf den höchsten Gipfeln. Dann ging die Sucherei im Körper weiter. Fündig wurden die Labore unter anderem in der Lunge, im Gehirn, in den Eingeweiden, in den Blutgefäßen, im Sperma, den Eierstöcken, der Muttermilch, hat eigentlich schon jemand in den Tränen gesucht? Mikro- und das noch kleinere Derivat Nanoplastik ist heute nicht nur sprichwörtlich überall zu finden, sondern wirklich überall. Nun berichtet der britische *Guardian*, es gebe Zweifel an den Mikroplastikfunden im menschlichen Körper. Das werfe die Frage auf, wie besorgt die Menschen über Mikroplastik in ihrem Körper tatsächlich sein sollten, heißt es in dem Text.

Damit hat die Zeitung einerseits vollkommen recht, andererseits liegt sie weit daneben. „Es ist gar keine Frage mehr, dass Mikro- und Nanoplastikpartikel in den menschlichen Körper gelangen“, sagt Martin Wagner, Professor für Biologie, mit dem Schwerpunkt Umwelttoxikologie, an der Technisch-Naturwissenschaftlichen Universität Norwegens (NTNU) in Trondheim. „Die Frage ist: *Wie viel* kommt in den Körper und welche Folgen hat das?“

Dass Mikroplastik über Atmung und Nahrung in den Körper gelangt, ist nicht nur plausibel, wenn man bedenkt, dass wir permanent davon umgeben sind. Es wurde auch mehrfach mit verschiedenen Methoden in verschiedenen Geweben und Proben bestätigt. Dass Mikro- und Nanoplastik in den menschlichen Körper gelangt, stellt auch der Autor des *Guardian*-Textes am Ende nicht infrage. Er bezweifelt nur die Mengen, die oft behauptet werden. Dieser Teil ist ebenfalls unstrittig, da viele Studien Methoden einsetzen, die fehleranfällig sind und zu ungerechtfertigten Schlussfolgerungen verleiten über die Plastikmenge in Blut, Gewebe, Urin und anderen Körperflüssigkeiten.

„Die Probleme fangen bereits bei der Frage an, wo und wie ich eine Probe nehme“, sagt Christian Laforsch vom Lehrstuhl für Tierökologie der Uni Bayreuth und Sprecher des Sonderforschungsbereichs Mikroplastik. Er entwickelt mit seinem Team neue Nachweismethoden für Plastik in der Umwelt und in menschlichen Proben und kennt die Tücken der Messtechnik. Man könne zum Beispiel nicht davon ausgehen, dass die Partikel überall gleichmäßig verteilt sind.

Dies führe bei Hochrechnungen auf die gesamte Probe „zu Unsicherheiten, egal ob es eine Boden-, Luft- oder Gewebeprobe ist“. Wenn man eine lösliche Substanz in einer Badewanne voll Wasser auflöse und alles durchmische, könne man an jeder Stelle eine Probe nehmen und dieselbe Konzentration messen. „Plastik ist nicht löslich, das bleibt vielleicht am Rand kleben. Und dann bekomme ich einen sehr unterschiedlichen Eindruck von der Menge im Wasser, je nachdem, wo ich im Wasser eine Probe nehme.“

## Fett kann in der Probe für Plastik gehalten werden

Die wirklichen Herausforderungen beginnen laut Laforsch bei der Probenaufbereitung. „Dadurch, dass Mikroplastik tatsächlich überall zu finden ist, kann es natürlich sein, dass ich bei der Probennahme auch schon meine Probe kontaminiere.“ Deshalb müsse man auch immer sogenannte Blindproben nehmen, die kein Probenmaterial enthalten, aber ansonsten genauso behandelt werden wie ein paar Milliliter Blut oder ein Gewebestück. „Das ist leider nicht immer gemacht worden in der Mikroplastikforschung“, sagt Laforsch. So auch in einigen der Untersuchungen, die in dem *Guardian*-Bericht kritisiert werden.

Ein anschauliches Beispiel dafür, was alles schieflaufen kann, liefert ein Paper in *Nature Medicine* aus dem Februar 2025. Darin berichtet eine Gruppe um den Um-

weltwissenschaftler Matthew Campen von der University of New Mexico in Albuquerque, Plastikmengen in den Gehirnen Verstorbener aufgespürt zu haben, die dem Gewicht eines kleinen Einwegplastiklöffels entsprechen. Außerdem habe man im Gehirn mehr Plastik als etwa in der Leber gefunden. Die Analyse der Proben aus den Jahren 1997 bis 2024 zeige zudem einen steigenden Trend an Mikro- und Nanopartikeln im Hirngewebe.

Fachleute äußerten sofort Zweifel an den Beobachtungen, unter anderem, weil Kontaminationskontrollen fehlten. Dušan MateriĆ vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig bezeichnete den Aufsatz auf LinkedIn als „Witz“ und fasste mit Kolleginnen und Kollegen die Problemkreise dieses und anderer Paper im vergangenen November ebenfalls in *Nature Medicine* zusammen. Dem *Guardian* sagte MateriĆ, er halte „mehr als die Hälfte der sehr einflussreichen Veröffentlichungen“, über Mikroplastik in biologischem Gewebe für äußerst zweifelhaft.

Grund dafür ist auch eine Methode, die häufig benutzt wird, um Mikroplastik in menschlichen Proben aufzuspüren. Dazu werden die Proben per Pyrolyse verdampft, die Dämpfe durch einen Gaschromatografen geleitet, der kleinere Moleküle von größeren trennt, die im letzten Schritt ein Massenspektrometer anhand ihres Gewichts identifiziert. Das Problem liegt darin, dass verschiedene Kunststoffe und Fette im Massenspektrometer sehr ähnliche Signale liefern, sich also nicht unterscheiden lassen. So kann Fett in der Probe für Plastik gehalten werden. Darin könnte auch die Erklärung dafür liegen, dass Matthew Campen und sein Team im sehr fetthaltigen Gehirn mehr Plastik fanden als in der weniger fettigen Leber.

Laforsch kombiniert bei seinen Untersuchungen deshalb verschiedene Methoden und kann so Stärken und Schwächen gegeneinander ausgleichen. Außerdem entwickelte er ein Verfahren, bei dem Enzyme das biologische Material in einer Probe verdauen und das zurückbleibende Mikroplas-

tik dann analysiert werden kann. Die Methoden würden also allmählich zuverlässiger, auch wenn es Zeit brauche, bis sie sich überall durchsetzen.

Seit im Jahr 2004 zum ersten Mal mikroskopische Plastikpartikel in der Umwelt entdeckt worden waren, habe sich das Forschungsfeld stark entwickelt, aus Fehlern wurde gelernt, Methoden verbessert, sagt Laforsch. „Doch es kommen auch immer wieder Studien durch den Gutachterprozess, die keine validen Methoden verwenden.“ Und weil auch diese Studien gelesen werden und als Grundlage für weitere Studien dienen, „pflanzen sich diese Fehler leider immer noch fort“. Das gelte auch für medizinische Studien, denen teilweise die notwendigen Qualitätskontrollen fehlten. Ein Beispiel: „Die Proben werden oft in Plastikgefäßen aufbewahrt, die auf- und zugemacht werden, wobei jedes Mal Mikroplastik entstehen kann.“

## „Bei den Plastiklobbyisten haben wahrscheinlich die Sektorken geknallt.“

Umwelttoxikologe Martin Wagner glaubt, dass die meisten Teams, die dürftige Daten und mutige Interpretationen vorlegen, dies im Glauben tun, alles richtig gemacht zu haben. Er weist aber auch auf den hohen Druck auf Forschende hin, Fachartikel zu veröffentlichen. „Den Hype um die Mikroplastikforschung steigern wir Forschende auch selbst, weil wir in diesem hyperkompetitiven System bestehen müssen.“ Die Zahl der Veröffentlichungen zum Thema wachse exponentiell, kürzlich habe er knapp 30 000 gezählt.

Früher sei er noch in der Lage gewesen, alles zu lesen, was zu Mikroplastik veröffentlicht wurde, „aber das ist längst nicht mehr so“. Diese Flut könne auch niemand mehr seriös begutachten vor der Veröffentlichung – ein zentraler Pfeiler des wissenschaftlichen Systems. Im Druck auf die Forschenden sieht er die Ursache des Problems. „Wir veröffentlichen viel zu viel,

300 solide und umfangreiche Studien wären wertvoller als diese 30 000“, sagt Wagner. An der Berichterstattung über fragwürdige Analysen stört ihn vor allem, dass etwas kritisch präsentiert werde, was Teil des wissenschaftlichen Prozesses ist, sagt Wagner: Daten sammeln, neue Methoden entwickeln, prüfen, kritisieren, verbessern. „Es ist ein fortwährendes Lernen. Diesen Prozess als Problem darzustellen, ist nicht hilfreich. Bei den Plastiklobbyisten haben wahrscheinlich die Sektorken geknallt, als sie den Artikel im *Guardian* gelesen haben.“ Es sei eine gängige Methode, Forschungsdaten infrage zu stellen, „dabei gibt ja auch viele verlässliche, gar nicht nur schlechte Studien“.

Dass die Detektionsmethoden weiter verbessert und entwickelt werden, bedeute noch lange nicht, „dass wir kein Problem haben“, sagt Christian Laforsch mit Blick auf das allgegenwärtige Mikro- und Nanoplastik. „Je besser die Analytik wird, desto mehr werden wir auch finden – zumindest in der Umwelt. Wie viel wir in menschlichem Gewebe tatsächlich finden, wird sich zeigen.“

Das hänge auch mit den Eigenschaften der Partikel ab, die von Material zu Material aber selbst bei verschiedenen Herstellern der Kunststoffe sehr unterschiedlich sein können. „Je kleiner die Partikel sind, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie auch ins Gewebe übergehen“, sagt Laforsch. „Aber selbst wenn wir keine großen Mengen im menschlichen Gewebe finden sollten, dann heißt es trotzdem nicht, dass Entwarnung angesagt ist.“

Plastik in der Umwelt könne auch indirekte Auswirkungen haben, „wie zum Beispiel eine Veränderung der Bodeneigenschaften, die zu einem verminderten Wachstum auch unserer Nahrungspflanzen führen könnte“. Zudem könnten Chemikalien aus diesen Kunststoffen in die Umwelt gelangen, sagt Laforsch. „Manche von ihnen sind hormonell wirksam oder toxisch, und können daher Auswirkungen auf die menschliche oder Umweltgesundheit haben.“