



Informations E-Book

zu Deinem Mikroplastiktest

Definition von Mikroplastik

Anhand der Größe der Plastikteile kann in Mikro- und Makroplastik unterschieden werden. Derzeit besteht keine einheitliche Definition zu dem Begriff Mikroplastik. Die European Food Safety Authority, abgekürzt EFSA, definiert Mikroplastik als eine heterogene Mischung aus unterschiedlich geformten Materialien, wie Fragmente, Fasern, Sphäroide, Granulate, Pellets, Flocken oder Perlen, in einer Größe von 0,1 µm bis 5000 µm. Diese Definition soll auch für die vorliegende Arbeit gelten. Größere Partikel werden als Makroplastik bezeichnet. Des Weiteren werden Kunststoffpartikel kleiner 0,1 µm im Folgenden als Nanoplastik beschrieben. Mikroplastik lässt sich zudem in primäres und sekundäres Mikroplastik unterteilen. Primäres Mikroplastik wird industriell als Mikroplastik hergestellt und weiter zu der Verarbeitung in anderen Produkten genutzt. Beispielsweise sind Mikroplastikpartikel in

Artikeln der Kosmetikindustrie wie in Duschgelen, Waschpeelings,

Kosmetika, Reinigungsmitteln oder auch Zahnpasta zugesetzt. Durch den Abbau von Makroplastik mittels der im nachfolgenden Kapitel beschriebenen Mechanismen, kommt es zur Entstehung von sekundärem Mikroplastik. Sekundäres Mikroplastik erfüllt keinen spezifischen Zweck, wie das primäre Mikroplastik.

Entstehung von sekundärem Mikroplastik

Sekundäres Mikroplastik kann auf verschiedene Weisen entstehen. Zum einen kann Makroplastik thermisch zersetzt werden, indem es beispielsweise durch hohe Temperatureinwirkungen zu einer Verbrennung des Kunststoffes kommt. Des Weiteren kann das Makroplastik mechanisch, beispielsweise durch die Reibung mit Sand und Gesteinen, zu Mikroplastik zerfallen. Außerdem können verschiedene chemische Prozesse zur Zerkleinerung des Makroplastiks führen. Es können Oxidationsprozesse auf den Kunststoff wirken. Dadurch kommt es zu einer Veränderung der Molekülstruktur und das Makroplastik zersetzt sich nach und nach in immer kleinere Fragmente. Außerdem können photochemische Prozesse auf das Makroplastik einwirken und dieses zerkleinern. Durch die Einwirkung von UV-Strahlung auf das Makroplastik kommt es zu einer Versprödung der Polymere und das Makroplastik wird in kleinere Bestandteile fragmentiert. Auch der Prozess der Hydrolyse, die Spaltung von chemischen Verbindungen durch eine Reaktion mit Wasser, kann Makroplastik zerkleinern. Neben den physikalischen und chemischen Prozessen kann sich Makroplastik durch biologische Prozesse zersetzen. Dabei kommt es zu einer bakteriellen Zersetzung des Makroplastiks. Der Kunststoff wird mit der Zeit brüchig und zerfällt, unterstützt durch mechanische Einwirkung, in kleinere Kunststoffteile auseinander.

Je nachdem welcher Kunststoff-/Polymertyp vorliegt, welche Umweltbedingungen vorherrschen, aber auch welche Additive verwendet wurden, unterscheiden sich die Dauer und die Art des Abbaus. Es entstehen diverse Abbauprodukte bei dem Zerfall von Kunststoffen. Verschiedene Substanzen werden bei diesen Prozessen freigesetzt und gelangen in unser Ökosystem. In Abbildung 3 ist der Zersetzungsprozess von Kunststoff am Beispiel einer Flasche schematisch abgebildet.

Schon nach einigen Monaten lösen sich aus den Kunststoffen erste Additive und chemische Abbauprodukte heraus. Auch nach mehreren Jahren sind die Plastikpartikel noch in einer Größenordnung oberhalb der von Mikroplastik. Erst nach einigen Jahrhunderten ist der Kunststoff so weit zersetzt, dass Mikroplastikpartikel entstehen. Der Zersetzungsprozess kann sich dann bis zu 2000 Jahren fortführen, in welcher Folge die Kunststoffpartikel immer kleiner zersetzt werden und Nanoplastik entsteht.

Bei diesem Zersetzungsprozess werden nach und nach verschiedene Abbauprodukte frei. Zum Beispiel Additive wie Weichmacher oder auch chemische Abbauprodukte und Kunststoffmoleküle. Im späteren Zersetzungsprozess werden zudem Gase wie CO₂, O₂ oder CH₄ in die Umwelt freigesetzt. Grundsätzlich können sich aus den Polymeren die zugesetzten Chemikalien ablösen. Besonders Bisphenol A (BPA) oder zugesetzte Weichmacher wie verschiedene Phthalate, zum Beispiel Di(2-ethylhexyl) phthalat (DEHP), Diisononylcyclohexanoat (DINP), Diisodecylphthalat (DIDP), Dibutylphthalat (DBP) oder auch Benzylbutylphthalat (BBP) gelten als häufig verwendete Additive in Kunststoffen. Weichmacher und BPA werden den Kunststoffen hinzugefügt, um diese in ihren Eigenschaften zu verändern. Sie machen die Kunststoffe beispielsweise elastischer oder widerstandsfähiger gegen äußere Einflüsse. Die Langlebigkeit und Widerstandsfähigkeit von Kunststoff, welche viele Vorteile mit sich bringt, stellen in der Abbaubarkeit eine große Herausforderung dar. Es zeigt sich, dass sich die Kunststoffe nach und nach in ihrer Größe reduzieren, ein vollständiger Abbau jedoch nicht stattfindet. Bislang gibt es keinen Prozess, welcher die Kohlenstoff-Bindungen trennen kann. Mikroplastik gelangt so fortlaufend in unser natürliches Ökosystem.

Es lassen sich keine Angaben dazu machen, wie viel sekundäres Mikroplastik pro Jahr entsteht. Anders ist es bei primärem Mikroplastik. So werden jährlich circa 330.00 Tonnen primäres Mikroplastik aus verschiedensten Quellen in die Umwelt eingeführt.



Gesundheitsrisiken und biologische Auswirkungen von Mikroplastik

Veränderungen im Mikrobiom

Mikroplastik kann das menschliche Mikrobiom beeinflussen, indem es die Zusammensetzung und Funktion der Darmmikroben verändert. Studien haben gezeigt, dass dies zu Dysbiose führen kann, die mit verschiedenen gastrointestinalen und systemischen Erkrankungen verbunden ist.

Nachweis von Mikroplastik in Organen

Mikroplastikpartikel wurden in verschiedenen menschlichen Organen wie der Leber, den Nieren und der Milz nachgewiesen. Dies deutet darauf hin, dass die Partikel in den Blutkreislauf gelangen und sich im Körper verteilen können.



Toxikologische Effekte Mikroplastik kann toxische Chemikalien transportieren, die mit gesundheitlichen Risiken verbunden sind. Diese Chemikalien können in den menschlichen Körper freigesetzt werden und potenziell toxische Effekte hervorrufen, einschließlich Zellschädigung und Karzinogenität.

Entzündungsreaktionen

Einige Studien haben gezeigt, dass Mikroplastikpartikel Entzündungsreaktionen im menschlichen Körper auslösen können. Diese Entzündungen können zu chronischen Erkrankungen beitragen und das Immunsystem beeinträchtigen.

Hormonelle Störungen

Mikroplastik kann hormonähnliche Substanzen enthalten oder transportieren, die das endokrine System stören können. Diese hormonellen Störungen können zu einer Vielzahl von gesundheitlichen Problemen führen, einschließlich Fortpflanzungsstörungen und Entwicklungsproblemen.

Die Ausleitung von Mikroplastik aus dem Körper

Die wissenschaftliche Forschung zur Toxikokinetik von Mikroplastik – also, wie diese Partikel in den Körper gelangen, verteilt, metabolisiert und ausgeschieden werden – steht noch am Anfang. Die unten genannten Methoden basieren auf allgemeinen Entgiftungsstrategien. Es gibt noch keine etablierten Methoden, die spezifisch für die Entfernung von Mikroplastik entwickelt wurden. Dennoch können allgemeine Entgiftungsstrategien helfen, die Belastung zu reduzieren.

Hydratation:

Beschreibung: Ausreichende Wasserzufuhr kann helfen, den Körper zu spülen und die Ausscheidung von Fremdstoffen über den Urin zu unterstützen.

Wirkung: Hilft bei der allgemeinen Entgiftung und unterstützt die Nierenfunktion.

Ballaststoffreiche Ernährung:

Beschreibung: Eine Ernährung, die reich an Ballaststoffen ist (Obst, Gemüse, Vollkornprodukte), fördert die Darmgesundheit und die Ausscheidung von Fremdstoffen.

Wirkung: Unterstützt die Darmbewegungen und kann helfen, Mikroplastik, das im Verdauungstrakt eingeschlossen ist, auszuscheiden.

Antioxidantien:

Beschreibung: Nahrungsmittel reich an Antioxidantien (Beeren, Nüsse, grünes Gemüse) können helfen, oxidative Schäden durch Umweltgifte zu reduzieren.

Wirkung: Schützt Zellen vor Schäden durch freie Radikale, die durch Mikroplastik ausgelöst werden können.

Chelattherapie:

Beschreibung: Eine medizinische Behandlung, bei der Chelatbildner verwendet werden, um toxische Metalle aus dem Körper zu entfernen.

Wirkung: Während diese Therapie hauptsächlich für Schwermetalle verwendet wird, wird untersucht, ob ähnliche Mechanismen für die Entfernung von Kunststoffpartikeln anwendbar sind.

Saunagänge und Schwitzen:

Beschreibung: Regelmäßige Saunagänge oder Sportarten, die starkes Schwitzen verursachen, können helfen, Toxine über die Haut auszuscheiden.

Wirkung: Schwitzen kann helfen, eine Vielzahl von Toxinen aus dem Körper zu entfernen, obwohl die spezifische Wirkung auf Mikroplastik noch erforscht wird.