

## Mikroplastik und der Mensch

Kunststoffe sind aus unserem heutigen Leben und Alltag nicht mehr wegzudenken. Durch ihre besonderen Eigenschaften wie das geringe Gewicht, die gute Formbarkeit, ihre Stabilität und die günstige Produktion haben sie wahrhaftig unsere Welt überflutet. Biopolymere und natürliche Polymere kennt man bereits seit den Urzeiten und bereits 1839 konnte man die ersten Autoreifen durch Vulkanisation von Gummi herstellen. Im Laufe der Geschichte wurden viele verschiedene Arten von Kunststoffen hergestellt, jedoch brauchte es bis zur großtechnischen Produktion von den heute am meisten verwendeten Kunststoffen bis 1955-1957; zu diesen zählen Polyethylen und Polypropylen. Seit den 1950er Jahren bis 2015 wurden weltweit ca. 8,3 Mrd. Tonnen Kunststoff produziert, wovon ca. 6,3 Mrd. Tonnen Kunststoffmüll anfielen. Weltweit gesehen wurde dieser Kunststoffmüll Schätzungen zufolge zu 9% recycelt, 12% wurden verbrannt und 79% wurden deponiert (1). In Europa wurde 2016 der Kunststoffmüll zu 42% als Energiequelle genutzt, zu 31% recycelt und zu 27% deponiert. In Österreich wurde neben der Schweiz der Kunststoffmüll zu ca. 30% recycelt und der Rest als Energiequelle genutzt (2).

Mikroplastikpartikel fallen durch den Abbau von Kunststoffen an. Man bezeichnet Kunststoffteilchen <5mm als Mikroplastik und Teilchen <100-1000nm als Nanoplastik. Mikroplastik kann in primäres und sekundäres Mikroplastik eingeteilt werden. Unter primär versteht man bewusst produziertes Mikroplastik, wie es beispielsweise als Kosmetikzusätze oder in Zahnpasten eingesetzt wird und sekundäres ist jenes, das durch Zerfall entsteht. Es wurde gezeigt, dass selbst durch das Waschen unserer Kleidung (der Großteil der Kleidung, die wir heutzutage kaufen können, hat Polyester-Zusätze) Kunststofffasern bei jeder Wäsche mit dem Abwasser in die Wasseraufbereitungsanlagen gespült werden und aufgrund ihrer geringen Größe nur schwierig zu entfernen sind (3-4). Mikroplastik begegnet dem Menschen aber nicht nur im Wasser oder in Meereslebewesen die wir verspeisen, Mikro-/Nanoplastikteilchen schweben auch in der Luft (man denke nur an den Abrieb von Auto-/Fahrradreifen) und in der Erde.

Die Studienlage bezüglich Mikroplastik im Grundwasser, Trinkwasser und Wasser in Plastikflaschen und Glasflaschen ist teilweise etwas widersprüchlich. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die gefundenen Kunststoffteilchen meist nur wenige Mikrometer groß sind, was verschiedene Bestimmungsmethoden an ihre Nachweisgrenze bringt und unter anderem stellt es die WissenschaftlerInnen vor das große Problem, dass Kontaminationen beispielsweise aus der Luft, durch die Probengefäße etc. nie sicher ausschließbar sind (5-8). Eine Studie der Medizinischen Universität Wien konnte in allen ihrer 8 Probanden Mikroplastikpartikel im Stuhl nachweisen (9). Diese Studie konnte als Erste zeigen, dass Mikro-/Nanoplastik vom Menschen auch wieder ausgeschieden wird, und vermutlich wird infolgedessen das Forschungsinteresse an den Gesundheitsauswirkungen von Kunststoffteilchen im menschlichen Körper immens steigen. Eine solide Datenlage zu Gesundheitsauswirkungen von Mikro-/Nanoplastik auf den Menschen gibt es aktuell noch nicht. In Prothesen, die auch oft Polyethylen-Teile enthalten, konnten durch den mechanischen Abrieb Kunststoffpartikel im umliegenden Gewebe und dem Gelenk nachgewiesen werden, wobei nur bei manchen PatientInnen eine Entzündungsreaktion und Gewebeveränderungen nachgewiesen werden konnte, dies könnte jedoch auch andere Ursachen haben (10). In Muscheln und Austern konnte eine negative Auswirkung von Nanoplastikpartikel auf die Fruchtbarkeit und das Wachstum nachgewiesen werden (11-12).

Zurzeit wird viel an abbaubaren Kunststoffen und an Mikroorganismen geforscht, die Kunststoffe in ihre Ausgangsstoffe zersetzen können.

In der nachfolgenden Diskussion wurde viel über die Alternativen zu Kunststoffen diskutiert, deren Energieeffizienz in der Produktion und Entsorgung und über die Aufgabe von Österreich als Binnenland an der weltweiten Mülldeponieproblematik und dem Mülldumping in Ozeanen.

1. Geyer R, Jambeck JR, Law KL. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci Adv.* 2017;3(7).
2. Conversio Market & Strategy GmbH.
3. Napper IE, Thompson RC. Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions. *Mar Pollut Bull.* 2016;112(1):39–45.
4. Browne MA, Crump P, Niven SJ et al. Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. *Environ Sci Technol* 2011;45:9175–9179.
5. Mason, S. A., Welch, V. G., & Neratko, J. Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water. *Frontiers in Chemistry.* 2018; 6. doi:10.3389/fchem.2018.00407.
6. Schymanski, D., Goldbeck, C., Humpf, H.-U., & Fürst, P. Analysis of microplastics in water by micro-Raman spectroscopy: Release of plastic particles from different packaging into mineral water. *Water Research.* 2018;129:154–162. doi:10.1016/j.watres.2017.11.011.
7. Pivokonsky, M., Cermakova, L., Novotna, K., Peer, P., Cajthaml, T., & Janda, V. Occurrence of microplastics in raw and treated drinking water. *Science of The Total Environment.* 2018; doi:10.1016/j.scitotenv.2018.08.102.
8. Mintenig SM, Löder MGJ, Primpke S, Gerdt G. Low numbers of microplastics detected in drinking water from ground water sources. *Sci Total Environ.* 2019;648:631–5.
9. [http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/presse/news\\_2018/Poster\\_microplastics2018ch.pdf](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/presse/news_2018/Poster_microplastics2018ch.pdf)
10. Wright, S. L., & Kelly, F. J. Plastic and Human Health: A Micro Issue? *Environmental Science & Technology,* 2017;51(12):6634–6647. doi:10.1021/acs.est.7b00423.
11. Gardon, T., Reisser, C., Soyez, C., Quillien, V., & Le Moullac, G. Microplastics Affect Energy Balance and Gametogenesis in the Pearl Oyster *Pinctada margaritifera*. *Environmental Science & technology.* 2018;52(9): 5277-5286.
12. Sussarellu R, Suquet M, Thomas Y, Lambert C, Fabioux C, Pernet ME, et al. Oyster Reproduction Is Affected by Exposure to Polystyrene Microplastics. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 2016;113(9):2430–2435.