

Klein aber gemein – Kunststoffe und Mikroplastik in der Kosmetik

veröffentlicht in *Kosmetik International* 2021 (2), 92-94

Plastikmaterialien mit ihren zum Teil schädlichen Additiven wie Weichmachern, Antioxidantien & Co. stehen wegen ihrer ökologischen Probleme weiterhin in der Kritik. Dies betrifft die äußere Verpackung, die Behältnisse, aber auch die Inhaltsstoffe von Kosmetika, insbesondere, wenn es um kleine Partikel spricht Mikroplastik geht.

Von Polymeren spricht man, wenn ein Stoff aus vielen aneinandergereihten Untereinheiten, auch Monomere genannt, zusammengesetzt ist. In der Natur ist Glucose (Traubenzucker) ein (Bio-)Monomer, aus dem viele (Bio-)Polymere wie Cellulose, Stärke, Glykogen und Xanthan zusammengesetzt sind. Auch Hyaluronsäure, Alginsäure und Pektine sind typische Biopolymere. Die resistenteren unter ihnen sind Holz, Baumwolle, Wolle, Seide, Haare, Fingernägel und Chitin; letztendlich gehören auch die nichtabbaubaren Erdöle und Erdwaxe dazu.

Synthetische Polymere (Kunststoffe, Plastik) kommen je nach Verwendungszweck in den unterschiedlichsten Varianten vor, die schnell, langsam oder gar nicht abbaubar sind. Sie können dabei wie die Biopolymere wasserlöslich oder wasserunlöslich sein. In ihren Eigenschaften sind sie den Biopolymeren in vielerlei Hinsicht überlegen. Man unterscheidet lineare Polymere, vernetzte Crosspolymere und die aus mehreren unterschiedlichen Monomeren aufgebauten Copolymere.

Entsorgung & Recycling

Die Produktion von Kunststoffen hat in den letzten Jahrzehnten exponentiell zugenommen und weltweit zu Entsorgungsproblemen und Gewässerverunreinigungen geführt – vor allem auf Seiten der nichtabbaubaren Polymere.

In Deutschland zahlen die Kosmetikhersteller für die sachgemäße Entsorgung von Plastikgebinden Gebühren an den Grünen Punkt (Duales System) oder andere Organisationen. Während der grüne Punkt früher auf den Gebinden ausgewiesen wurde, ist dies heute nicht mehr üblich. Durch diese Praxis ist der Anteil von kosmetischen Gebinden europäischen Ursprungs an der Verschmutzung der Weltmeere verschwindend gering.

Bei den in Gebinden eingesetzten Kunststoffen handelt es sich hauptsächlich um Polypropylen (PP), Polyethylenterephthalat (PET), Polyethylen (PE), Styrol-Acrylnitril-Copolymer (SAN),

Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) und Kautschuk. Andere Massenkunststoffe wie Polyvinylchlorid (PVC), Polystyrol (PS) und Polytetrafluorethylen (PTFE) kommen in der Kosmetik praktisch nicht vor.

Ausgediente Kunststoffe werden zum Teil recycelt und unter anderem auch in der Kosmetik für die Herstellung neuer Behältnisse verwendet. Die Verwendung von Recyclaten ist wegen der unterschiedlichen Herkunft und Zusammensetzung der Plastikmaterialien aber nicht unproblematisch, da sowohl Rückstände von schädlichen Additiven als auch Verunreinigungen aus anderen Quellen nicht ganz ausgeschlossen werden können. Aus recyceltem Material bestehende Gebinde sind an den mitgelieferten Zertifikaten zu erkennen. Im Gegensatz zu den aus reinem Material hergestellten Kunststoffen sind die Zertifikate sehr umfangreich und enthalten viele Grenz- und Messwerte möglicher Verunreinigungen.

Abgesehen von den angegebenen Schadstoffspuren kann die Analytik jedoch nur das finden, wonach sie sucht. Mit anderen Worten: Weitere Stoffe sind nicht ausgeschlossen und es besteht die Gefahr, dass diese von den Präparate-Zusammensetzungen aus den Gebinden herausgelöst werden und bei Gebrauch Hautreaktionen hervorrufen. Ein besonderes Augenmerk ist diesbezüglich auf Importware zu legen.

Mikroplastik

Neben dem ordnungsgemäßen Recycling oder der Verbrennung gelangt ein kleiner Teil der Kunststoffe nach ihrer häufig nur einmaligen Verwendung durch Unachtsamkeit oder kriminelle Energie in die Böden und die Gewässer. Dort werden sie nur in Ausnahmefällen durch spezialisierte Organismen abgebaut – Beispiele sind das Verdauen von PE-Folie durch spezielle Mottenarten oder der enzymatische Abbau von Polyamiden (Nylon) durch Proteasen.

In der Regel sind die Kunststoffe aber persistent und unterliegen höchstens der allmählichen Zerkleinerung durch mechanische oder atmosphärische Einflüsse wie ultraviolette Sonnenstrahlung und aggressive Sauerstoffradikale. Dadurch werden sie über lange Zeiträume spröde und zerfallen schließlich in immer kleinere Partikel. Es entsteht Mikroplastik, das von der europäischen Chemikalienagentur ECHA als Partikel in der Größe von einem Nanometer (10^{-9} m = 10^{-7} cm) bis zu 5 Millimeter (mm) inklusive Fasern von 3 Nanometer bis 15 Millimeter Länge definiert wird.

Während des Zerfalls werden schädliche, zum Teil endokrin disruptive Stabilisatoren (z. B. Bisphenol A) und Weichmacher (z. B. Phthalsäureester) aus den Plastikmaterialien freigesetzt. Zum Glück sind die kosmetischen und pharmazeutischen Verpackungen praktisch frei davon, da die Gefahr der Produktkontamination zu groß wäre. Umgekehrt adsorbiert aber das in die Gewässer gelangte Mikroplastik wie ein Mikrofasertuch auf seiner Oberfläche lipophile organische Substanzen. Dabei kann es sich um Pestizide oder Schadstoffe handeln, die aus Erdöl stammen.

Mikroplastik wird samt der daran haftenden Schadstoffe durch Kleinstorganismen, Fische und Vögel aufgenommen und gelangt so in die Nahrungskette und verursacht dort zum Teil gravierende Störungen.

Festpartikel in Kosmetika

Rinse-off-Präparate, d. h. Handreiniger für den gewerblichen Bereich (Werkstätten), mechanische Peelings und Zahnpasten, können kleine Plastikreibekörper (Microbeads) enthalten. Diese vorwiegend aus linearem (PU) und vernetztem (PUR) Polyurethan bestehenden Partikel gelangen nach dem Gebrauch direkt in das Abwasser. Durch eine Selbstverpflichtung der kosmetischen Industrie wurden diese Partikel jedoch bis Ende 2020 fast vollständig aus dem Verkehr gezogen. Eine weitere Selbstverpflichtung sieht die Eliminierung von Partikeln in Leave-on-Produkten bis 2028 vor. Davon sind z. B. Puder (Nylon-Partikel), Haarbehandlungsmittel und Komponenten von dekorativen Produkten betroffen.

Wasserlösliche Polymere

Neben festen Plastikpartikeln werden in Kosmetika Lösungen von Biopolymeren und synthetischen Polymeren eingesetzt. Darunter befindet sich z. B. die Gruppe der Konsistenzgeber. Sie helfen, kosmetische Produkte in ihrer Viskosität zu regulieren und physikalisch zu stabilisieren, sodass sich Fett- und Wasserphase auch bei langer Lagerung und durch Temperaturschwankungen nicht trennen. Au-

Berdem sind sie zur offenporigen Filmbildung auf der Haut befähigt.

Unter den löslichen synthetischen Konsistenzmitteln dominieren die Polyacrylate alias Carbomere und deren Copolymerisate. Die Konzentrationen dieser Polymere sind vergleichsweise gering und liegen meist unter einem Prozent. Eine toxische Wirkung geht von ihnen nicht aus. Sie werden in Kläranlagen aus dem Abwasser abgeschieden und wegen ihrer Esterstruktur durch Mikroorganismen zumindest sehr langsam abgebaut. Man hat sie, da es sich um Polymere handelt, häufig mit Mikroplastik in Zusammenhang gebracht. Sie verhalten sich aber völlig anders und spielen bei den Gewässerverunreinigungen keine Rolle. Außerdem findet keine Schadstoff-Adsorption wie bei Mikroplastik statt. Ähnlich verhält es sich mit Polyethylenglykolen (PEG), die in der Pharmazie auch als Abführmittel (Macrogole) genutzt werden.

INCI-(Teil-)Bezeichnungen wasserlöslicher Polymere lauten beispielsweise: Sodium Carbomer, Acrylates Copolymer, Acrylates Crosspolymer, Polyethylene Glycol, Polypropylene Glycol (PPG). In Verbindung mit Crosspolymeren findet man auch die Abkürzung VP, die für Vinylpyrrolidon steht. Als Polyvinylpyrrolidon dient es ebenfalls der Konsistenzregulierung in der Kosmetik und als Sprengmittel in der Tablettenherstellung.

Dr. Hans Lautenschläger