

Auswirkungen von Umweltbelastungen aus wissenschaftlicher Sicht

Ein auszugsweiser Überblick zu neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen

#Umweltbelastungen #Luftverschmutzung #Nanopartikel
#Weichmacher #elektromagnetische Einflüsse

Michael Petersen

Allergien sind das wohl bekannteste Beispiel dafür, welchen großen Einfluss die Umweltbelastungen auf Erkrankungen von Menschen haben. Das Arbeitsmedizinische Kolloquium der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung DGUV berichtete am Beispiel von Erkrankungen der Haut und der Atemwege davon, dass bereits über 400 Arbeitsstoffe als Allergieauslöser bekannt sind. (1) Auch der Klimawandel wirkt sich auf Allergien aus. Die zunehmende Erwärmung der Erde verändert die Allergien, so die Erkenntnisse der Helmholtz-Klima-Initiative. (2)

Das sind nur Beispiele, denn die Belastungen aus der Umwelt tragen zu vielen Erkrankungen bei. Der Bericht verschafft einen Überblick zu Erkenntnissen aus der jüngeren Vergangenheit.

Luftverschmutzung durch Feinstaub

Zahlreiche Forschungseinrichtungen haben in den letzten Jahren die Auswirkungen der Luftverschmutzung untersucht. Der Feinstaub übernimmt wohl eine führende Rolle. Ein paar Beispiele:

Nach einer früheren Untersuchung des Max-Planck-Instituts für Chemie verstarben 2015 mehr als vier Millionen Menschen an den Folgen der Luftverschmutzung, darunter viele Kinder.

Feinstaubpartikel, die kleiner 2,5 Mikrometer sind, dringen tief in die Atemwege ein. Die Folge sind Atemwegsentzündungen, ischämische Herzerkrankungen (Herzattacken), zerebrovaskuläre Erkrankungen (Hirnschläge) und Lungenkrebs. (3)

Für die Expert*innen sind die Gefahren durch Luftverschmutzung bislang unterschätzt worden. Sie fanden heraus, dass die Lebenserwartung der Europäer durch die Luftverschmutzung um zwei Jahre

verkürzt wird. Weltweit liegt die Sterblichkeitsrate inzwischen bei 8,8 Millionen Menschen pro Jahr gegenüber bisher angenommenen 4,5 Millionen. (4)

Die Wissenschaftler*innen des Max-Planck-Instituts für Chemie berechneten zusammen mit der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, dass sich die Lebenserwartung im globalen Durchschnitt durch Luftverschmutzung stärker verringert als durch Infektionskrankheiten oder andere Risikofaktoren für Herz und Kreislauf. (5)

Der Feinstaub gelangt bei einer Partikelgröße kleiner 0,1 Mikrometer über die Atmung direkt in die Blutbahn und lagert sich in Blutgefäße ein.

Dort kommt es zu Entzündungen und Sklerosierungen der Arterien, mit den entsprechenden Gefahren für Herz und Gehirn. (6)

Auch die Universität Mainz wies schon früher darauf hin, dass der Feinstaub bei der Schädigung von Blutgefäßen durch Luftverschmutzung eine herausragende Rolle spielt. Er bewirkt lokale Entzündungen in den Blutgefäßen, was letztlich zu mehr Arteriosklerose und in der Folge zu Herz-Kreislauf-Erkrankungen, wie den Herzinfarkt, aber auch Herzschwäche oder Herzrhythmusstörungen, führt. (7)

Das Leibniz-Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) berichtete bereits zuvor von Hinweisen, nach denen ein direkter Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und verminderter kognitiver Fähigkeiten, wie bei Alzheimer, besteht. Sie gehen davon aus, dass Feinstaub direkt in das zentrale Nervensystem gelangen. (8)

Die Forscher*innen der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. verweisen auf Studien, wonach Feinstaub, Stickoxide und andere Schmutzpartikel unter anderem Demenz und Diabetes mellitus Typ 2 fördern. (9)

Auch bei Asthma, Neurodermitis oder Nahrungsmittelunverträglichkeiten müssen Umwelteinflüsse, wie beispielsweise Feinstaub, neben der genetischen Disposition und den Störungen in den körpereigenen Regulationssystemen, beachtet werden. (10)

Doch der Feinstaub wirkt nicht alleine über die Menge, sondern vor allem über sein oxidatives Potenzial destruktiv. Damit wird die Fähigkeit definiert, Antioxidantien abzubauen. Der Feinstaub verstärkt mit seinem erhöhten oxidativen Potenzial die Entzündungsreaktionen in den Zellen. Dadurch werden Körperzellen geschädigt. Man kann hier also von einem Doppelleffekt sprechen. Noch problematischer wird es, wenn Vorerkrankungen die Zellen schwächen. Dann reicht die Abwehrfähigkeit der Zellen nicht aus, die Entzündungsreaktionen zu stoppen. (11)

Auch das Max-Planck-Institut für Chemie wies darauf hin, dass Feinstaubpartikel, die von der Lunge ins Blut und in die Blutgefäße einwandern, starken oxidativen Stress verursachen. Auf diese Weise wird das Gleichgewicht zwischen freien Radikalen und den Oxidationsmitteln, die normalerweise Schäden an den Zellen reparieren, gestört. Kommen dann Infektionen dazu, wie aktuell COVID-19, addieren sich die negativen Effekte für die Gesundheit. (12)

Stickstoffdioxid

Jedes Jahr erkranken weltweit durchschnittlich 3,5 Millionen Kinder und Jugendliche wegen zu hoher Stickstoffdioxidwerte in der Umgebungsluft an Asthma. Das errechnete ein Forschungsteam des Max-Planck-Instituts für Chemie, der London School of Hygiene & Tropical Medicine und der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Dazu haben sie in einer Auflösung von einem Kilometer die NO_2 -Konzentration der Außenluft ermittelt und mit der Anzahl neuer Asthmafälle von Kindern und Jugendlichen verglichen. Auffällig war auch, dass 90 Prozent auf Regionen entfielen, die Grenzwerte einhielten. Sie forderten deshalb, dass die Richtlinien für Stickstoffdioxid-Belastungen in der Luft verschärft und gezielter Maßnahmen zur Kontrolle der Luftqualität durchgeführt werden. (13)

Zu einem besonderen Problem wird es, wenn zusätzlich akute Erkrankungen auftreten.

So stellten die Wissenschaftler*innen der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg fest, dass hohe Stickstoffdioxid-Werte in der Luft zu mehr Todesfällen bei COVID-19-Erkrankungen führen können. Heftig war es in Regionen, die neben einer besonders hohen Stickstoffdioxid-Belastung einen besonders geringen vertikalen Luftaustausch haben. (14)

Mikroplastik

Die Teilchen von Mikroplastik haften nicht nur äußerlich an den Zellen. Sie dringen bis tief in sie hinein. Mehr noch fördern die natürlichen Bedingungen der Umwelt diese Einlagerungen. Das ergab sich aus einer Untersuchung an Zellen von Mäusen mit Hilfe eines spektroskopischen Verfahrens. Durch Fluoreszenz-

markierungen wiesen Wissenschaftler*innen nach, dass Polystyrolpartikel – Teilchen der Mikroplastik – in die Zellen vorge drungen waren. Außerdem zeigten die Untersuchungen, dass sich auf den Partikeln aus Mikroplastik Biomoleküle anlagerten. Im Versuch bildete sich innerhalb von nur zwei Wochen an deren Oberflächen eine Hülle aus Biomolekülen. Diese bestand aus Kohlenhydraten, Aminosäuren, Nukleinsäuren und Proteinen, wie die spektroskopischen Analysen ergaben. Die Forscher*innen gehen davon aus, dass die Biomolekülehülle die Mikroteilchen in lebende Zellen direkt einschleust. (15)

Mikroplastik ist nicht nur in den Weltmeeren zu einem Problem geworden.

Wir finden die Mikroplastikpartikel heute auch in Böden, Sedimenten und in Binnengewässern. Beispielsweise befinden sich 80 bis 90 Prozent der Mikroplastikpartikel etwa aus Kleiderfasern im Abwasser. Als Klärschlamm landen sie dann häufig als Dünger auf den Feldern. Besonders problematisch sind chemische Effekte, die von der Zersetzung ausgehen. So treten aus Plastikpartikeln Phthalate und Bisphenol A aus, die als endokrine Disruptoren hormonelle Auswirkungen haben. (16)

Nanopartikel

Nanopartikel lagern sich bevorzugt in bestimmten Organellen der Zelle ein und verändern sie. Auf diese Weise wird der Energieumsatz in der Zelle gesteigert. Dadurch wird die Anzahl der Mitochondrien unter anderem erhöht. Der Effekt sei so enorm, dass die Zelle danach aussieht wie nach einem Marathonlauf. Offensichtlich beansprucht die Aufnahme von Nanopartikeln einen hohen Energiebedarf. (17)

Wie Nanopartikel allergische Reaktionen auslösen, zeigt sich am Beispiel von Tätowierungsnadeln. Beim Tätowieren gelangen Mikro- und Nanoteilchen aus Metall in die Haut und in die Lymphknoten. Dabei lösen sich Teilchen von Nickel und Chrom aus der Nadel heraus. Sie gelangen in die Haut und von dort in die Lymphknoten. Dort lagern sie sich ein und rufen schließlich allergische Reaktionen hervor. (18)

Weichmacher

Weichmacher können zu Hirnschäden führen und wichtige Hirnfunktionen beeinträchtigen. Schon geringe Mengen der Weichmacher Bisphenol A und Bisphenol S reichen aus, um die Signalübertragung zwischen Nervenzellen im Gehirn zu stören, fanden Biolog*innen der Universität Bayreuth an Fischen heraus. Sie gehen davon aus, dass diese Auswirkung auch für den Menschen gilt. Hintergrund ist ein gestörtes Gleichgewicht in den unterschiedlichen Nervenfunktionen, beispielsweise in der Wechselwirkung zwischen aktivierenden und hemmenden Wirkungen. Die Weichmacher beeinflussen das Aktionspotenzial von Gehirnzellen, die chemischen und elektrischen Signalübertragungen der Synapsen und stören die Schaltkreise, die für die Verarbeitung von akustischen und visuellen Reizen zuständig sind. (19)

Michael Petersen

ist Heilpraktiker und war über viele Jahre in einer großen Praxis tätig. Dabei lernte er das gesamte Spektrum der ganzheitlichen Medizin kennen. Sein Schwerpunkt lag in der Bioresonanztherapie.

Heute gibt er sein Wissen aus über 20 Jahren als Autor und Online-Redakteur zu Themen der ganzheitlichen Medizin, sowie zu seinem Schwerpunktthema Bioresonanz nach Paul Schmidt, weiter. Er ist Autor mehrerer Bücher (z.B. „Vom Schmerz zur Heilung“) sowie zahlreicher eReports.



Kontakt: www.mediportal-online.eu

Das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung wies darauf hin, dass Weichmacher in Kunststoffen, die Phthalate, das Allergierisiko bei Kindern deutlich erhöhen. So das Ergebnis einer gemeinsamen Studie mit der Universität Leipzig und des Deutschen Krebsforschungszentrums. Dies gelte vor allem dann, wenn die Mutter während der Schwangerschaft und Stillzeit von diesen Stoffen belastet war. Dazu wurde der Urin von Schwangeren untersucht und die Höhe der gefundenen Konzentrationen von Phthalaten in Beziehung zu allergischen Erkrankungen bei den Kindern gesetzt. Dabei wurde der Zusammenhang eindeutig ersichtlich.

Phthalate beeinflussen das Hormonsystem, den Stoffwechsel und die Fruchtbarkeit.

Man nennt sie deshalb auch endokrine Disruptoren. Durch die Studie wurde nachgewiesen, dass die Weichmacher auch direkt auf das Immunsystem einwirken und das Risiko für Allergien deutlich erhöhen. Außerdem konnten die Forscher epigenetische Veränderungen in Form von Methylgruppen nachweisen. Auf diese Weise schalten Phthalate regulierende Gene aus. (20)

Pflanzenschutzmittel

Die Wissenschaftler*innen des Universitätsklinikums Essen fanden heraus, dass Glyphosat-basierte Pflanzenschutzmittel dem peripheren Nervensystem schaden können. Hierbei spielen vor allem nicht deklarierte und benannte Inhaltsstoffe in diesen Pflanzenschutzmitteln eine Rolle. Sie tragen nicht nur dazu bei, dass sich die schützende Nervenhülle abbaut, sondern verhindern auch, dass sich neue bildet. Die Expert*innen sprechen von einer „Umprogrammierung der Schwann-Zelle, von der Myelinbildenden Zelle zur entzündlich-aktivierten Schwann-Zelle, die dann ihre schützende Aufgabe gegenüber den Nervenzellen nicht mehr wahrnehmen kann“. (21)

Anbaumethoden

Die Wissenschaftler*innen des Forschungsprojekts „WheatScan“ nehmen an, dass die unter modernen Anbaumethoden verän-

derte Proteinzusammensetzung im Weizen ein höheres immunstimulatorisches Potenzial hat und die körpereigene Immunabwehr anregt. Das wäre womöglich auch die Erklärung für immer mehr Menschen mit Weizenunverträglichkeiten. (22)

Medikamente

Zu den belastenden Umwelteinflüssen gehören auch Medikamente. Beispiel: Ein gestörtes Darmmikrobiom kann nicht nur die Parkinson-Erkrankung fördern. Auch umgekehrt können Parkinson-Medikamente die Darmflora signifikant verändern. (23)

Lärm

Lärm ist eine kritische Umweltbelastung. Sie verursacht unspezifische Stressreaktionen und kann zu Schlafstörungen, Problemen mit der Konzentration und zu Herzerkrankungen führen, so die Wissenschaftler*innen der Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg. (24) Besonders nächtlicher Verkehrslärm stellt ein erhöhtes Gesundheitsrisiko dar.

Der Nachtlärm stört die innere Uhr, die sogenannte zirkadiane Rhythmik.

Der gestörte Schlaf hat Folgen für Herz und Kreislauf. Wesentliche Einflussfaktoren sind laut Universitätsmedizin Mainz die Bildung von freien Radikalen – oxidativem Stress – und Entzündungsreaktionen im Gehirn, Herz und in den Gefäßen. (25)

Mediennutzung

Die ausgiebige Nutzung unserer elektronischen Medien, vom Fernseher über Computer, Tablets, Smartphones, vor allem kurz vor dem Schlafengehen, nimmt ungünstigen Einfluss auf unseren Schlaf. Die blauen Wellenlängen des Lichts können sich negativ auf die Ausschüttung des Schlafhormons Melatonin auswirken. Das kann zu einem aufmunternden Effekt führen. (26)

Elektromagnetische Einflüsse

Kälbchen produzierten in der Zirbeldrüse des Gehirns weniger Melatonin, wenn sie unter dem Einfluss von elektromagnetischen Wechselfeldern standen. Dazu wurden Kälbchen untersucht, die Hochspannungsleitungen ausgesetzt waren. (27)

Schimmelpilze und Mikroorganismen

Umweltbelastungen können auch von natürlichen Giftstoffen aus Bakterien und Schimmelpilzen ausgehen. Bei entsprechend disponierten Menschen leisten sie ihren Beitrag zu Unverträglichkeiten. (28)

Schimmelpilze können die Immunabwehr regelrecht aushebeln. Normalerweise geben die neutrophilen Granulozyten in einer ersten Stufe der Immunkaskade bestimmte Botenstoffe ins Blut ab, die weitere abwehrende Immunzellen anlocken. Forscher*innen haben am Beispiel des Schimmelpilzes *Aspergillus fumigatus* herausgefunden, dass das Mykotoxin mit dem Namen Gliotoxin ein bestimmtes Enzym ausschaltet und so unterbindet, dass die neutrophilen Granulozyten das Signal an die anderen Immunzellen abgeben können. Das führt dazu, dass die Kommunikation zwischen den Immunzellen unterbrochen ist und somit der Abwehrmechanismus ausbleibt oder zumindest gestört ist. (29)

Positive Einflüsse

Neben so vielen negativen Folgen von Umweltbelastungen gibt es aber auch positive Umwelteinflüsse. Beispielsweise sind Kinder aus ländlichen Gebieten und der Umgebung von Bauernhöfen weniger von Allergien und Asthma belastet. Die Forscher*innen des Klinikums der Universität München haben dazu den Einfluss von mikrobiellen Bestandteilen auf einen bestimmten entzündungshemmenden Faktor herausgefunden. So war der Faktor TNFAIP3 im Blut bei vier- bis fünfzehnjährigen Kindern mit Asthma vermindert. Und im Nabelschnurblut von Neugeborenen, die bis zum zehnten Lebensjahr ein Asthma entwickelten, war die TNFAIP3-Genexpression deutlich reduziert. Als die Wissenschaftler*innen dann die Blutproben mit Bauernhofextrakten stimulierten, war ein entzündungshemmender Effekt nachzuweisen. „Die verminderte Expression des schützenden Regulators TNFAIP3 wurde in asthmatischen Kindern durch die Stimulation des Bauernhofextraktes sogar auf das Basisniveau gesunder Kinder angehoben.“ (30)

Fazit

Wovor umweltbewusste Menschen schon lange warnen und was seit geraumer Zeit in der Öffentlichkeit für Aufmerksamkeit gesorgt hat, wird durch diesen kleinen Überblick zur Gewissheit: Umwelteinflüsse der verschiedensten Art wirken auf unsere Gesundheit zum Teil sehr destruktiv ein. Dies gilt aber nicht nur für die modernen Umweltbelastungen, sondern geht auch von ganz natürlichen Verhältnissen aus. Das schürt die Sorge vieler Umweltexpert*innen um die unkalkulierbaren Cocktails an Schadstoffen, die wir mittlerweile täglich in uns aufnehmen. Auch wenn wir inzwischen vieles von einzelnen Substanzen wissen, ist ungewiss, welches Risiko von Vielstoffgemischen ausgeht.

AKOM



Mehr zum Thema

Das Literaturverzeichnis erhalten Sie über die AKOM-Redaktion (redaktion@akom.media).