

oek

ÄRZTINNEN
UND ÄRZTE FÜR
UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE
L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER
L'AMBIENTE

SKOP

4/24

Plastikchemikalien

Blinde Passagiere in unserem Essen



Mangelhaft untersucht
Interview zum Chemieareal Klybeck in Basel



Klimaangst unter jungen Menschen
Psychologische Auswirkungen der Klimakrise

Editorial	3
«Es ist nicht fachgerecht, wie da vorgegangen wurde» Interview zum Chemieareal Klybeck mit Dr. Gerd Rippen, Chemiker	4
Wie Plastik-Chemikalien in Lebensmittel gelangen Dr. Jane Muncke, Food Package Forum Foundation, Zürich	8
Marktkontrolle bei Lebensmittelkontaktmaterialien Dr. Karsten Hötzer, Amt für Verbraucherschutz des Kantons Aargau	12
Zigarettenfilter: häufigster Plastikmüll – und nutzlos Nicola Imseng, Arbeitsgemeinschaft Tabakprävention Schweiz, Bern	15
Mit Plastikfasten raus aus der Plastikfalle Gaby Belz und Bruno Frischknecht, Projekt Plastikfasten	18
Klimaangst – sensible Jugendliche oder gesunde Reaktion? Dr. med. Patrick Haemmerle, Kinder- und Jugendpsychiater und Psychotherapeut FMH	20
Bestellen: Terminkärtchen und Rezeptblätter	23
Die Letzte	24

Titelbild:
© Shutterstock
19. Dezember 2024

Forum Medizin & Umwelt: Save the date!

Die AefU-Tagung 2025 thematisiert unsere unvermeidlichen Anpassungen ans Klima. Sie können nur eine Notlösung sein, niemals einen Ersatz für den dringenden Klimaschutz.

**15. Mai 2025 in Solothurn, 9.45 bis 16.45 Uhr,
Programm demnächst auf www.aefu.ch/tagung**

Liebe Leserin

Lieber Leser

Plastik ist überall. Auch in diesem Heft: Wir beschliessen die Artikelreihe zu unserer diesjährigen AefU-Tagung «Plastik – Partikel und Chemikalien bis ins Herz».

In unserem Einkaufskorb landet kaum ein Lebensmittel, das nicht in Kunststoff oder kunststoffhaltiges Material verpackt wäre. Esswaren im Offenverkauf stecken wir selbst in einen Plastikbeutel – liebevoll «Chräschelsäckli» genannt. In diesen sogenannten Lebensmittelkontaktmaterialien gehen Chemikalien auf Wanderschaft und ins Lebensmittel über. Was effektiv in unserem Essen ankommt und wie toxisch das Stoffgemisch sein könnte, verlangt der Gesetzgeber nicht zu wissen (Beitrag Jane Muncke, S. 8).

Die gesetzlichen Grundlagen aber bilden die Basis für die Marktkontrolle, auch bei Verpackungen, Verarbeitungsgeräten und -utensilien, die für Lebensmitteln gedacht sind. In der Schweiz verantworten die Kantone den Vollzug. Angesichts von über 100 000 verschiedenen «wandernden» Substanzen ist das ein herausforderndes Unterfangen. Und es fehlt an Expertise (Beitrag Karsten Hötzer, S. 12).

Das Heftthema gibt Gelegenheit, den Fokus auf den häufigsten Gegenstand im Plastikmüll zu richten: den Zigarettenfilter. Anders als die blinden Passagiere aus der Verpackung, stecken wir uns seine Chemikalien wissentlich in den Mund. Die Umwelt aber hat keine Wahl, sie muss die weggeworfenen schadstoffgetränkten Stummeln schlucken. Und zunehmend die bonbonbunten Einweg-E-Zigaretten in zig Geschmacksrichtungen (Beitrag Nicola Imseng, S. 15).

Der individuelle Verzicht von bereits produziertem Plastik wird es alleine niemals richten. Es braucht Herstellungs- und Anwendungsverbote für sinnlose Dinge aus Einwegplastik.

Dennoch ist Plastikfasten ein wertvoller persönlicher Beitrag. Umso mehr, wenn wir unseren sorgsamsten Umgang mit Ressourcen auch gesellschaftlich und politisch einfordern (Beitrag Gaby Belz und Bruno Frischknecht, S. 18).

Der Artikel über Klimaangst bei jungen Menschen verweist bereits auf die AefU-Tagung 2025 zum Thema Klimaanpassung (Save the date, S. 2). Die unausweichliche Adaption an die Folgen der menschengemachten Klimakrise darf aber den Klimaschutz keinesfalls untergraben: Der Ausstoss an Klimagasen muss radikal sinken. Genauso wenig dürfen wir Menschen mit Klimaangst beruhigen, ohne entschlossen gegen die Ursache ihrer Ängste zu handeln (Beitrag Patrick Haemmerle, S. 20).

Zum Heftbeginn mehr über den Chemiemüll im Basler Klybeckareal, wo dereinst tausende Menschen wohnen und arbeiten sollen. Im Interview bestätigt ein Experte für grossflächig verschmutzte Standorte die Sanierungsforderungen der AefU (Interview, S. 4). Die TV-Sendung «Rundschau» vom 13. November 2024 hat über unseren Einsatz für die Gesundheit der künftigen Bewohner:innen berichtet. Wir denken, das könnte auch Ihre Kolleg:innen interessieren. Danke, wenn Sie ihnen die Arbeit der AefU bekannt machen (S. 7).



Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin

PS: Sagen und benutzen Sie auch «Chräschelsäckli»? Jetzt ist fertig «Jöö»! Ersetzen Sie es mit langlebigen Beuteln. Oder bringen Sie es auch ganz «verchräschelt» immer wieder in den Laden mit.



«Aus meiner Sicht ist nicht fachgerecht, wie da vorgegangen wurde»

Interview: Martin Forter, OEKOSKOP

Gerd Rippen ist ein ausgewiesener Experte in der Bewertung von Umweltchemikalien und Gutachter für belastete Standorte. Das Basler Chemieareal Klybeck erachtet er als ungenügend untersucht.

OEKOSKOP: Gerd Rippen, Sie arbeiten seit über 40 Jahren im Altlastenbereich. Was hat sich in dieser Zeit verändert?

Gerd Rippen: In den 1980er-Jahren waren es Umweltskandale und in der Folge davon Bürgerbewegungen, die auf die Altlasten aufmerksam gemacht haben. Danach wurde die Altlastenbearbeitung immer mehr institutionalisiert. Heute ist ein professionelles Herangehen an die Altlasten selbstverständlich.

Sie haben verschiedene ehemalige Produktionsgelände der chemischen Industrie und zahlreiche andere belastete Standorte begutachtet. Wenn Sie diese mit den Chemiearealen Klybeck und Rosental in der Stadt Basel vergleichen, was fällt Ihnen auf?

Die Chemieareale Klybeck und Rosental sind vergleichbar mit den Fabrikgeländen der Firmen BASF, Bayer oder Höchst im Westen und mit jenen des Unternehmens Leuna/Buna im Osten Deutschlands. Auf Arealen, wo Chemikalien produziert wurden, ist die Anzahl der Schadstoffquellen besonders gross und die Vielfalt der vorhandenen Substanzen sehr breit. An diesen Standorten

wurde sehr viel organische Chemie betrieben. Deshalb kommen auf diesen Geländen in erster Linie Substanzen aus dieser Gruppe vor. Da gibt es also keine grossen Unterschiede, ausser dabei, wie man mit diesen Belastungen umgeht. Bei allen bisherigen Projekten, an denen ich mitgearbeitet habe, erhielt ich zumindest mässige bis gute Schadstoffinventare. Diese hatte ich zu bewerten, um Massnahmen zu definieren. Solche Schadstoffinventare beruhen auf Messungen.

Auch im Klybeck gibt es sehr viele einzelne Messresultate. Aber es fehlt ihre zusammenfassende Bewertung für das Grundwasser, den Boden und – das ist für mich im Klybeck entscheidend – für die Porenluft¹. Ohne diese Bewertungen ist es schwierig, verlässliche Aussagen über die Verschmutzungen zu machen. Insbesondere die Porenluft wurde im Klybeck gemäss den mir vorliegenden Unterlagen nur sehr rudimentär untersucht, geschweige denn umfassend bewertet. Der Mangel an zusammenfassenden Bewertungen war gemäss dem Rundschau-Beitrag des Schweizer Fernsehens vom vergangenen September² auch der Grund, warum der Kanton Basel-Stadt 2019 die Verhandlungen mit der Industrie abgebrochen und das Klybeckgelände nicht gekauft hat [vgl. Kasten, A.d.R.].

Obwohl die Vorgängerfirmen im Klybeck vor allem organische Chemie betrieben hatten, überwachten Ciba SC (heute BASF) und Novartis das Grundwasser im Areal 1 von 2005 bis 2017 ausschliesslich auf drei Metalle³. Ist das sachgerecht?

Wenn dem so ist: absolut nicht!

Die Gebäude auf dem Chemieareal Klybeck wurden für Veranstaltungen geöffnet, bevor die Schadstoffbelastung der Bauten bekannt war ...

... das ist falsch herum. Zuerst muss man wissen, was die Gebäude bzw. die Innenraumluft belastet. Dann muss man sich überlegen, was dagegen zu tun ist. Handelt es sich um einen Schadstoffcocktail, lässt sich allenfalls nichts machen. Im Klybeck aber hat man bloss ein paar Messungen gemacht und diese erst noch nach den falschen Massstäben bewertet. Zuerst muss also untersucht und richtig bewertet werden. Zudem muss sicher sein, dass man keine Schadstoffe übersehen hat. Danach kann man entscheiden, ob es zu verantworten ist, Menschen damit Stunden, Tage oder langfristig z. B. in Wohnräumen zu belasten.

2018 wurden im Bau K-90, der alten Farbstofffabrik des Klybecks, Proben genommen. Die daran Beteiligten berichteten von Reizungen der Atemwege. Trotzdem fanden auch dort ab 2020 Publikumsanlässe statt. 2021 kam sogar der Kampfstoff Chlorpikrin zum Vorschein [vgl. Kasten S. 7].⁴ Was halten Sie davon?

Insbesondere bei ehemaligen Produktionsbauten lässt sich erst nach einer gründlichen Untersuchung und Bewertung entscheiden, ob man Menschen hineinlassen kann oder nicht. Nicht so, wie es beim Bau K-90 geschehen ist. Das ist das Manko auf dem ganzen Gelände, dass flüchtige Stoffe sträflich vernachlässigt worden sind.

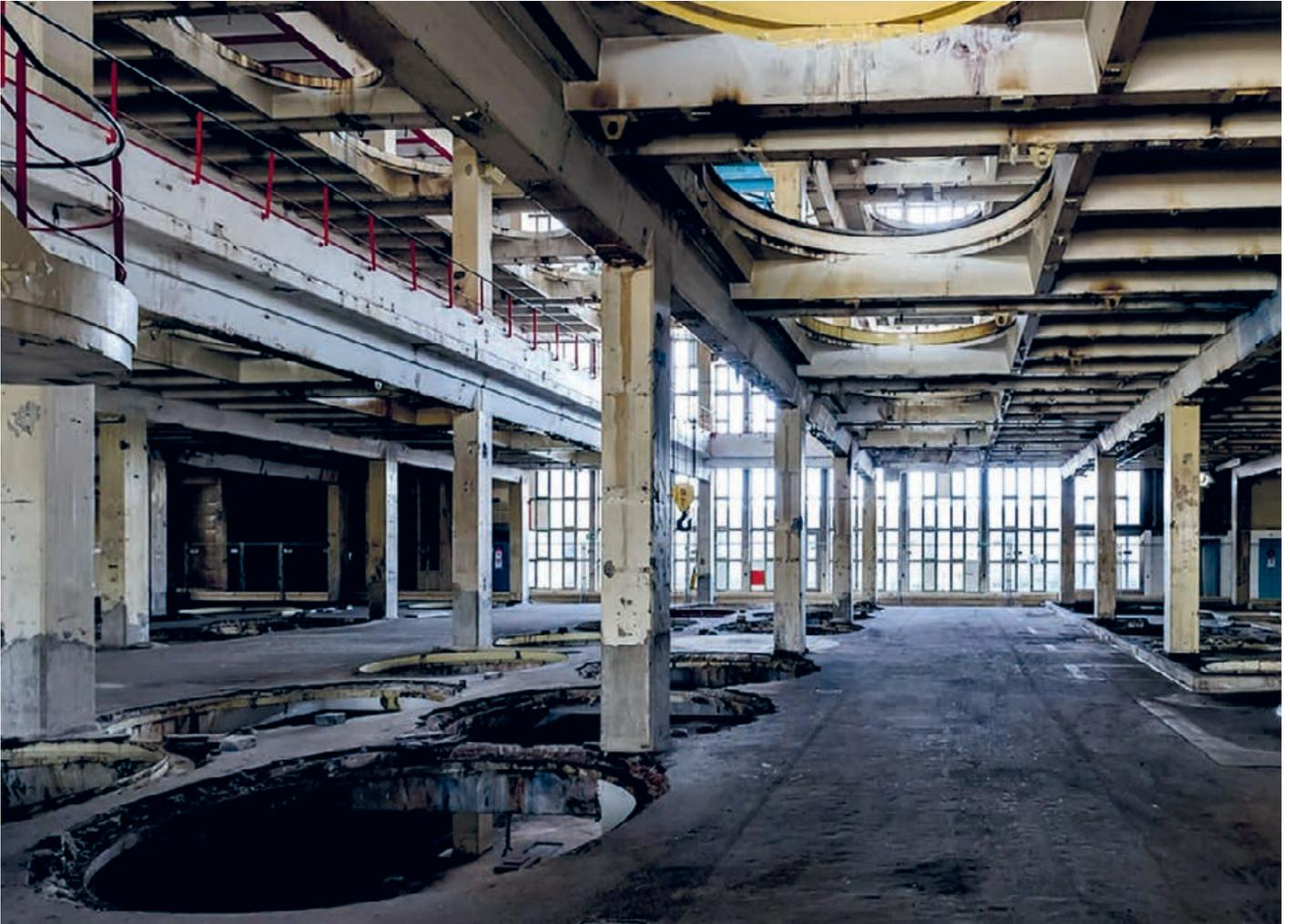
In der Innenraumluft von Bau K-90 kam eine ganze Palette an Schadstoffen zum Vorschein. Lassen sich solche Gemische toxikologisch überhaupt beurteilen?

¹ Die Poren- oder Bodenluft befindet sich zwischen den festen Bestandteilen des Bodens.

² Fernsehen SRF, Rundschau: Gross-Überbauung in Basel – Vertraulicher Bericht: Verschwiegen der Kanton Altlasten-Risiko?, 18.9.2024, www.srf.ch/news/schweiz/grossueberbauung-in-basel-vertraulicher-bericht-verschwiegender-kanton-altlasten-risiko

³ Es handelte sich um Arsen, Chrom VI und Chrom gesamt. Vgl. Martin Forter: Basler Klybeck – Stand der Untersuchung, 21.5.2019, S. 49. www.aefu.ch/klybeck-studie

⁴ Fernsehen SRF, Rundschau: In Basel tritt Kampfstoff aus den Wänden, 13.11.2024, www.srf.ch/news/schweiz/brisanter-gutachten-in-basel-tritt-kampfstoff-aus-den-waenden



Böden, Wände und Decken der ausgeräumten Farbstofffabrik sind stark mit Chemikalien kontaminiert.

© Screenshot SRF-Rundschau

Nein, Schadstoffgemische sind schwer bewertbar. Man muss beim Zutritt für Menschen immer sehr vorsichtig sein, weil man nicht genau weiss, ob es ihnen schadet oder nicht. Wie da vorgegangen wurde, ist aus meiner Sicht nicht fachgerecht.

Sie haben die Untersuchungen zu den Bauten K-90 und K-322/328 im Klybeck begutachtet.

Was ist Ihr Fazit?

Dazu will ich mich nicht äussern, weil dies unter die Vertraulichkeit von mir als Gutachter fällt. In diesem Zusammenhang habe ich aber das Manko bezüglich Porenluftuntersuchungen und -bewertungen festgehalten. Das gilt, soweit im Internet ersichtlich, auch für das Chemiegelände Rosental, das dem Kanton Basel-Stadt gehört. Dort

finden momentan Aushubarbeiten statt. Soweit mir bekannt, ohne dass im Vorfeld die Porenluft bewertet worden wäre. Dies kann auch für zukünftige Gebäude von Bedeutung sein, wenn Porenluft aus tieferen Bodenschichten dort eindringen kann.

Gemäss uns vorliegenden Dokumenten hat die heutige Arealbesitzerin Swiss Life nach Erhalt



© zVg

Dr. Gerd Rippen (Jg. 1949) studierte Chemie in Göttingen (D) und wohnt auch wieder da. Nach dem Studium war er rund 15 Jahre in der chemischen Analytik bei der Firma Battelle in Frankfurt tätig und ab 1991 als Sonderexperte bei der heutigen ARCADIS Deutschland in Darmstadt. Sein Arbeitsschwerpunkt war die Bewertung unterschiedlichster Chemikalien an grossflächig kontaminierten Standorten. Er verfasste für verschiedene deutsche Behörden Handbücher und Leitfäden dazu. 2004 wurde er in Karben (Hes-

sen, D) zum Ersten Stadtrat berufen. 1984 verfasste er das «Handbuch Umweltchemikalien», ein Nachschlagewerk zur Beurteilung der Umweltrelevanz von über 600 Schadstoffen, das er bis 2023 laufend ergänzte. Seit 2010 arbeitet er als freiberuflicher Berater an rund 35 Umweltprojekten, vorrangig zur Toxikologie und zu Schadstoffen in Innenräumen. 2023 und 2024 begutachtete er für die kantonale Denkmalpflege Basel-Stadt Berichte zu Bauten auf dem ehemaligen Chemiegelände Klybeck.



Publikumsanlass in der ehemaligen Farbstofffabrik, ohne Klarheit über die Kontamination des Gebäudes, 29. August 2020.

© Matthias Brüllmann

Ihres Berichts im April 2023 auf dem Chemiegelände Klybeck fünfzehn Bauten gesperrt bzw. sie dürfen nur noch mit Schutzausrüstung betreten werden. Ist Ihnen dies bekannt?

Ja, teilweise, soweit es in den Zeitungen stand, die ich online lese.

War das eine direkte Folge Ihres Berichts?

Das kann ich nicht beurteilen. Auch andere Berichte scheinen zum Schluss gekommen zu sein, dass ein Betreten ohne Schutzausrüstung möglicherweise gesundheitsgefährdend sein könnte.

Denken Sie, das Klybeckareal ist gut untersucht?

Nein. Soweit ich das beurteilen kann, sind weder das Grundwasser, der Boden noch die Porenluft genügend untersucht. Insbesondere werden die Ergebnisse wohl nicht bewertet. Das aber ist Voraussetzung, um mit der Verschmutzung umzugehen bzw. sie teils zu beseitigen, damit später auf diesen Arealen Wohnen möglich sein wird.

Wie beurteilen Sie die Arbeit der Basler Behörden, insbesondere des Amtes für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE)?

Dazu möchte ich mich nicht äussern.

Das AUE sagte kürzlich gegenüber der «Basler Zeitung», dass «Bodenluftmessungen aktuell keinen Sinn» machen würden, da der Boden versiegelt sei. Der Kanton führe aber seit Jahren

Kontrollmessungen der Luft an den Arealgrenzen durch.⁵ Was hat die Bodenluft mit der Umgebungsluft an der Arealgrenze zu tun?

Nichts.

Das ehemalige Chemiegelände Klybeck von BASF und Novartis soll zum Wohnquartier werden. Würden Sie dort einst wohnen wollen?

Ja, aber erst nachdem das Gelände entsprechend untersucht und fachgerecht aufbereitet worden wäre. Es gilt zu verhindern, dass Menschen mit den verschmutzten Umweltmedien Grundwasser, Boden und Bodenluft in Kontakt kommen.

Insbesondere die kontaminierte Bodenluft kann leicht in die Gebäude eindringen. Ein Beispiel dafür ist das radioaktive Radon. Es ist natürlichen Ursprungs. Viele Innenräume sind mit Radon über dem Referenzwert belastet. Wie das geschieht, lässt sich in Handbüchern nachlesen, die vor 10 bis 20 Jahren verfasst wurden. Das ist alles nichts Neues. Dasselbe geschieht mit praktisch jeder flüchtigen Substanz: Sie dringen je nach Bausubstanz mehr oder weniger in Gebäude ein und belasten dort die Raumluft. Das aber kommt vielen Gutachtern nicht in den Sinn und schon gar nicht ihren Auftraggebern. Das Eindringen von kontaminierter Porenluft aus der Umgebung in neue Gebäude

lässt sich meist mit technischen Massnahmen verhindern. Dazu gehören Versiegelungen, Sperrschichten, Gasdrainagen rund um die Gebäude herum, das Stopfen von Löchern in der Bausubstanz und Raumbelüftungen mit Aktivkohlefilter oder solche, die im Gebäudeinnern einen leichten Überdruck erzeugen, damit von aussen keine Gase eindringen können.

Sie würden in ein Quartier ziehen, wo Ihr Haus abgedichtet und rundum alles versiegelt sein muss?

Meine Frau sagt, sie nicht. Würde ich im zweiten Stock wohnen, wäre mir das egal. Unter der Bedingung, dass alles ausgemessen wurde und im Gebäude keine Schadstoffe nachgewiesen sind.

Wäre es statt all dieser technischen Massnahmen nicht sinnvoller, auch vor der Türe aufzuräumen, also den belasteten Untergrund auch im Umfeld der neuen Gebäude zu beseitigen, bevor hier gebaut wird?

Klar. Das hat man bei anderen belasteten Geländen, an deren Sanierung ich beteiligt war, auch teilweise gemacht. Das Problem der kontaminierten Porenluft muss aber auch nach einer umfassenden Sanierung des Untergrunds weiter beachtet werden. Sie kann aus der Tiefe kommen, z.B. aus dem Grundwasser, und weiterhin in Gebäude eindringen.

⁵ Basler Zeitung: Martin Forter warnt vor giftiger Bodenluft, 19.9.2024 www.bazonline.ch/giftige-bodenluft-im-basler-klybeckareal-kanton-winkt-ab-115977802866

AefU-Recherche in der «Rundschau» des Schweizer Fernsehens



Investoren haben das stillgelegte Basler Chemieareal Klybeck von BASF und Novartis für 1.2 Milliarden Franken gekauft. Sie wollen es zu Wohn- und Arbeitsraum für 10 000 Menschen umbauen. Die AefU verlangen seit Jahren, dass erst eine systematische Untersuchung und allenfalls Sanierung des Standortes erfolgen müsse. Dies um die Gesundheit der zukünftigen Nutzer:innen des neuen Stadtteils zu schützen.

Denn die AefU-Recherchen verweisen auf hochproblematische Chemikalien in Grundwasser, Boden und Bodenluft.

Über dieses Engagement der AefU berichtete die Sendung «Rundschau» des Schweizer Fernsehens.² Ihr lag zudem ein vertraulicher Bericht der Basler Verwaltung von 2019 vor, welcher die Kritik der AefU zu bestätigen scheint. Der Kanton war ursprünglich selbst interessiert, Novartis ihren Anteil am Areal abzukaufen. Der Bericht habe die Regierung gemäss «Rundschau» jedoch vor den dortigen Altlasten gewarnt. Basel-Stadt solle das Gelände nur mit bereits vollständig saniertem Boden erwerben. Daraufhin sei die Regierung aus den Kaufverhandlungen ausgestiegen, Die AefU konnten in der «Rundschau» auch das bisher vernachlässigte Risiko von kontaminierter Bodenluft darlegen. Sie kann aus dem Untergrund in Gebäude aufsteigen. Das zeigen unveröffentlichte Berichte, die den AefU vorliegen. Und das bestätigt der Experte Dr. Gerd Rippen im Interview (vgl. Text nebenan).

Im November widmete die Rundschau dem Klybeckareal einen weiteren Beitrag aufgrund von AefU-Recherchen.⁴ In der Innenluft der einstigen Farbstofffabrik im Bau K-90 wurde 2021 u. a. der Kampfstoff Chlorpikrin nachgewiesen. Trotzdem liess Swiss Life als neue Besitzerin des

stillgelegten Gebäudes dort bis im April 2023 Publikumsveranstaltungen zu. Das für Altlasten zuständige Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt wiegelt weiterhin ab und behauptet noch heute, das Klybeck sei eines der bestuntersuchten Gelände der Schweiz.

Stephanie Fuchs, OEKOSKOP



Bau K-90, einstige Farbstofffabrik auf dem Chemieareal Klybeck.

© Screenshots SRF-Rundschau

Mitglieder gewinnen Mitglieder – für einen vitalen Verband

Geschätztes Mitglied

Deine Mitglied- oder Gönnermitgliedschaft gibt den Ärztinnen und Ärzten für Umweltschutz (AefU) Gewicht und Glaubwürdigkeit. Und jedes weitere Mitglied stärkt unsere Stimme für eine gesunde Umwelt und damit unser Gehör in Öffentlichkeit und Politik.

Wir bitten Dich um Unterstützung: Erzähle Deinen Kolleg:innen vom Engagement der AefU und gewinne sie als Mitglied (Ärzt:innen) oder Gönnermitglied (Nicht-Ärzt:innen). Nichts ist so glaubwürdig und gewinnend wie Deine eigene Leidenschaft für Umweltschutz und Gesundheit. Denn Du kennst die AefU sowie die Bedürfnisse und Interessen Deiner Kolleg:innen.

Gemeinsam mit «Deinen» Neumitgliedern machen wir die AefU noch wirkungsvoller. Sie sichern uns frischen Wind und Beständigkeit in unserem Einsatz für eine lebensgaugliche Umwelt für heutige und kommende Generationen. Danke für Dein Engagement! Bei Fragen steht

Dir unser Sekretär Mike Gosteli gerne zur Verfügung: info@aefu.ch, 061 322 49 49.

Das Neumitglied kann sich mit diesem Talon

anmelden: per Post an AefU, Postfach 620, 4019 Basel, als Foto an info@aefu.ch oder online www.aefu.ch/ich-werde-mitglied.

Neumitglied bei den Ärztinnen und Ärzten für Umweltschutz (AefU)

Jahresbeitrag CHF 185, Assistenzärzt:innen CHF 95, Student:innen CHF 40

- Ich bin Arzt:Ärztin und gebe meine Kompetenz und Glaubwürdigkeit für eine gesunde Zukunft. Ich werde Mitglied bei den Ärztinnen und Ärzten für Umweltschutz (AefU).
- Ich bin nicht Arzt:Ärztin, ich will aber die Stimme der Medizin in Umweltfragen stärken. Ich werde Gönnermitglied bei den Ärztinnen und Ärzten für Umweltschutz (AefU).

Titel

Strasse/Nr.*

Vorname*

PLZ/Ort*

Name*

Tel*

Fachrichtung

Mail*

Auf AefU hingewiesen durch (Name, Vorname, Ort)*

Oder Online: www.aefu.ch/ich-werde-mitglied



Wie Chemikalien aus Verpackung und Verarbeitung in Lebensmittel gelangen

Jane Muncke, Food Packaging
Forum Foundation, Zürich

Lebensmittel kommen auf ihrem Weg zu uns mit verschiedensten Materialien in Kontakt, woraus Substanzen auf sie übergehen können. Trotzdem ist kaum bekannt, was und wieviel davon wir zu uns nehmen.

Lebensmittelverpackungen schützen Lebensmittel und verlängern deren Haltbarkeit, was Food Waste vermeidet. Plastikhüllen (vgl. Kasten) und plastifizierte Einwegverpackungen ermöglichen aber auch erst die moderne, globalisierte Lebensmittelversorgung. Sie vereinfachen Logistik, Transport und Verkauf von Lebensmitteln, sind Träger von Produktinformationen und optimieren das Marketing. Sie sind also die Voraussetzung für die hochprofitablen globalisierten Geschäftsmodelle einer Industrie, die (ultra-)verarbeitete, oftmals ungesunde Lebensmittel vermarktet und den (Über-)Konsum stimuliert.

Materialien und Gegenstände, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen, wie z.B. Verpackungen und Geräte zur Lebensmittelverarbeitung (ob in Industrie oder Haushalt), werden als Lebensmittelkontaktmaterialien oder Food Contact Materials (FCM) bezeichnet.

Interaktion zwischen Verpackung und Inhalt

Lebensmittelverpackungen können verschiedenste Chemikalien enthalten. Diese gehen teilweise auf das Lebensmittel über. Ein Prozess, der als Migration bezeichnet wird. Umgekehrt kann eine Verpackung

auch Chemikalien aus dem Lebensmittel (oder einem Reinigungsmittel) aufnehmen. Das ist v.a. wichtig im Hinblick auf allfälliges Recycling oder für Mehrweg-Verpackungen.

Verschiedene Faktoren begünstigen die Migration. Bei erhöhten Temperaturen migrieren Chemikalien schneller und in grösseren Mengen. Auch die Verweildauer des Lebensmittels in der Verpackung spielt eine Rolle. Besonders für lang gelagerte Lebensmittel mit hoher, spezifischer Oberfläche (Reis, Mehl, Polenta, etc.) sind inerte Gefässe³ (Edelstahl, Glas oder Keramik) ratsam. Der Fettanteil im Lebensmittel ist ebenfalls entscheidend. Bereits bei 25% Fettgehalt ist davon auszugehen, dass sämtliche fettlöslichen Chemikalien aufs Lebensmittel übergehen. Einen Einfluss hat zudem der Säuregehalt, welcher die Migration bestimmter Substanzen begünstigt. Schliesslich befördern kleine (z.B. für Kinder angebotene) Portionengrössen die Migration. Denn je kleiner die Verpackungseinheit ist, umso grösser ist die Kontaktfläche des Verpackungsmaterials im Verhältnis zum

¹ Additive wie Weichmacher, Flammschutzmittel, Antioxidantien, Farbstoffe, Lösungs- und Schmiermittel

² Non intentionally added substances (NIAS).

³ Inertes Material zeigt wenig bis keine Migration oder Aufnahme von Chemikalien.

⁴ Das Food Packaging Forum hat die publizierten Daten zu Mikro- und Nanoplastik in Lebensmitteln darauf hin geprüft, ob die normale Verwendung von FCM eine Quelle dafür ist. Erste Ergebnisse legen nahe, dass dies der Fall zu sein scheint (Studie noch nicht veröffentlicht).

⁵ Papier- und Kartonzyklat ist für den direkten Lebensmittelkontakt in der Schweiz verboten

⁶ <https://foodpackagingforum.org/resources/databases/fccdb>

⁷ <https://foodpackagingforum.org/resources/databases/fccmigex>

⁸ Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS). Es besteht wissenschaftlicher Konsens, dass sie der menschlichen Gesundheit auf vielfältige Weise schaden. Vgl. Hraško, T. in: OEKOSKOP 3/24.

⁹ <https://www.nature.com/articles/s41370-024-00718-2>

Was ist Plastik überhaupt?

Plastik ist die umgangssprachliche Bezeichnung für Kunststoff. Das Rohmaterial für Plastik sind Monomere, gewonnen vor allem aus fossilem Kohlenstoff (z.B. Erdöl). Aber auch erneuerbare Rohstoffquellen sind möglich, wobei der Marktanteil sogenannter Biokunststoffe verschwindend gering ist.

Unabhängig vom Rohstoff werden die Monomere im Labor mittels Polymerisation zu Makromolekülen (Polymeren, vgl. Grafik)

zusammengefügt. Polymere bestehen aus bis zu zehntausend Monomeren, die kovalent verbunden sind.

Es sind diese riesigen Moleküle, welche dem Plastik seine Formbarkeit verleihen. Weitere Materialeigenschaften werden durch Beimischen von Zusatzstoffen¹ erreicht.

Durch den chemisch aggressiven Herstellungsprozess, durch Verunreinigungen der Rohstoffe und mit der Zeit können im Plastik bei Neben-

reaktionen und gewolltem Abbau von Additiven (z.B. UV-Filter) weitere chemische Substanzen entstehen. Man geht von tausenden sogenannter NIAS² aus, welche in Plastikprodukten enthalten sind. NIAS können sich auch als Kontamination aus der Umwelt im Kunststoff anreichern.

Plastik ist also immer eine komplexe Mischung aus vielen verschiedenen Chemikalien, wobei die meisten NIAS unbekannt sind.



Kunststoffboxen am Laufmeter in den Verkaufsregalen. Die Verpackung «isst» man mit.

© Shutterstock

Nahrungsmittelvolumen. Proportional erfolgt in Kleinportionen also mehr Migration.

Weitere Quellen von Chemikalien im Lebensmittel

Jeder Schritt entlang der Lebensmittelkette – vom Transport über die Verarbeitung und Verpackung bis hin zur Zubereitung –, ist ein möglicher Eintragungsweg für Chemikalien aus FCM ins Lebensmittel.

So bestehen etwa Verarbeitungsgeräte mit ihren Schläuchen, Fließbändern etc. oder auch Kochutensilien ebenfalls zu grossen Teilen aus Plastik oder sind mit plastikartigen synthetischen Materialien beschichtet oder ausgekleidet. Bei jedem Verarbeitungsschritt kommen verschiedenste Reinigungs- und Desinfektionsmittel zum Einsatz, welche ebenfalls von nicht-inerten Materialien aufgenommen werden und daraus in Lebensmittel übergehen können.

Plastikrecycling auf dem Holzweg

Plastikrecycling ist bei FCM aus verschiedenen Gründen eine Sackgasse. Es würde

riesige Infrastrukturkosten binden, um die Sammlung zu organisieren, Recyclinganlagen aufzubauen etc. Recycling nützt vor allem jenen, die heute vom Einwegplastik abhängig sind: hauptsächlich Supermärkte und die globalisierte, industrielle Lebensmittelindustrie. Der Umweltnutzen ist gering, der Schaden für die Gesundheit potenziell gross, wenn Plastikzyklat in Kontakt mit Lebensmitteln verwendet wird. Beim mechanischen Recycling wird Plastik zudem geschreddert. Dabei entsteht Mikroplastik, der hinsichtlich Umweltemissionen bedenklich ist.⁴

Ausserdem reichern sich Kontaminanten im Recyclingmaterial an. Ähnlich wie beim Papier⁵ begünstigt das Recycling von Plastik eine Aufkonzentration von kritischen Substanzen. Dieser Aspekt ist auch für Mehrweg-Geschirr oder -Flaschen aus Rezyklat relevant.

Stand der Wissenschaft

Das Food Packaging Forum stellt wissenschaftlich fundierte Informationen zur Ver-

fügung über Chemikalien in allen FCM, den sogenannten Food Contact Chemicals (FCC), sowie zum Einfluss von FCM auf die Gesundheit von Mensch und Umwelt. Insgesamt sind rund 14 000 FCC bekannt, wie wir durch eigene systematische Analysen ermittelt haben. Dieses Wissen machen wir u.a. in verschiedenen systematischen Datenbanken kostenlos zugänglich.

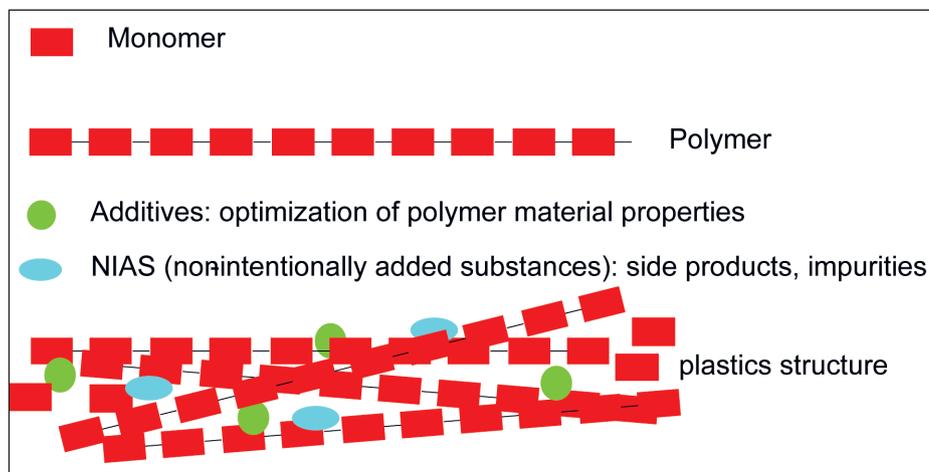
In einer ersten Datenbank (FCCdb: Food Contact Chemicals database) stellen wir die Chemikalien zusammen, die bei der Herstellung von FCM bekanntermassen eingesetzt werden.⁶ Das betrifft nicht nur Plastik, sondern auch Druckfarbe, Klebstoffe, Papier, Metall, Glas, etc. Es sind über 12 000 Substanzen bekannt. Für lediglich einen Viertel davon sind toxikologische Daten verfügbar, jedoch teilweise von unzureichender Qualität.

In einer zweiten Datenbank (FCCmigex: Database on extractable and migrating FCCs) listen wir empirische Daten zum Vorkommen von Chemikalien in Verpackungen.⁷ Sie umfasst rund 4 000 Substanzen. Für mindestens 1 800 davon ist eine Migration ins Lebensmittel empirisch nachgewiesen. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Chemikalien schliesslich in den Menschen gelangen, ist also äusserst hoch.

Viele unbeabsichtigte Stoffe in Verpackungen

Die Überlappung zwischen FCCdb und FCCmigex ist mit knapp 1 200 FCC nicht sehr gross. Dies ist ein Hinweis darauf, dass in Verpackungen viele NIAS gemessen werden, also nicht absichtlich eingebrachten Chemikalien. Darunter sind auch 68 PFAS⁸.

In einer kürzlich publizierten Studie⁹ untersuchten wir, welche der 14 000 FCC man tatsächlich schon im Menschen gemessen



Plastik ist ein komplexes Chemikaliengemisch.

hat. Es sind mindestens 3601 Chemikalien. Darunter fallen drei Gruppen auf (vgl. Grafik):

1. Metalle sowie Phthalate und andere Weichmacher. Diese sind hinsichtlich ihrer Migration aus FCM, ihrer schädlichen Effekte auf die Gesundheit und ihrem Vorkommen im Menschen bekannt. Hier ist ein Eingreifen durch den Regulator angezeigt, denn die wissenschaftliche Beweislage ist eindeutig.
2. Pestizide, Flammschutzmittel, Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs) und dioxin-artige Substanzen sind eher ungewöhnlich für Lebensmittelkontaktmaterialien. Sie werden darin aber vereinzelt gemessen, etwa in Mehrweg-Kaffebechern aus schwarzem Kunststoff¹⁰. Pestizide kommen z.T. in pflanzlichem Einweg-Partygeschirr etc. vor.
3. Oligomere und Antioxidantien sind in fast allen Kunststoffen vorhanden und sie migrieren. Es gibt aber kaum Informationen zu ihrem Vorkommen im Menschen und selten toxikologische Daten.¹¹

Lebensmittelkontaktmaterialien sind ein unterschätztes Risiko

Das Lebensmittelinspektorat des Kantonalen Labors Zürich verglich das Risiko einer

chemischen Kontamination von Lebensmitteln durch Pestizide mit jenem durch FCM. Es gibt rund 1500 Pestizide (aktive Wirkstoffe und Metaboliten), die in Lebensmitteln als Rückstände vorkommen können. Ihre Konzentrationen liegen im ppb-Bereich (part per billion, 1 Teil pro Milliarde Teile). Sie sind gut untersucht, man kennt die Wirkstoffe, deren Abbauprodukte und die toxikologischen Eigenschaften. Es gibt jedoch schätzungsweise 100 000 verschiedene FCC – darunter sehr viele NIAS¹² – und diese migrieren, je nach FCM, bis zu einer Konzentration im ppm-Bereich (part per million, 1 Teil pro Million Teile), also 1000 mal stärker als Pestizide. Aus Recycling-Papier- und -Kartonverpackungen findet man sogar Migrationen im zwei- oder dreistelligen ppm-Bereich, zum Beispiel von Mineralölen und weiteren krebserregenden Stoffen. Die toxikologische Beurteilung ist für einzelne FCC zwar sehr genau, für die allermeisten der 100 000 FCM gibt es jedoch keine Daten. Auch die Mischungstoxizität wird nicht erfasst und reguliert.¹³

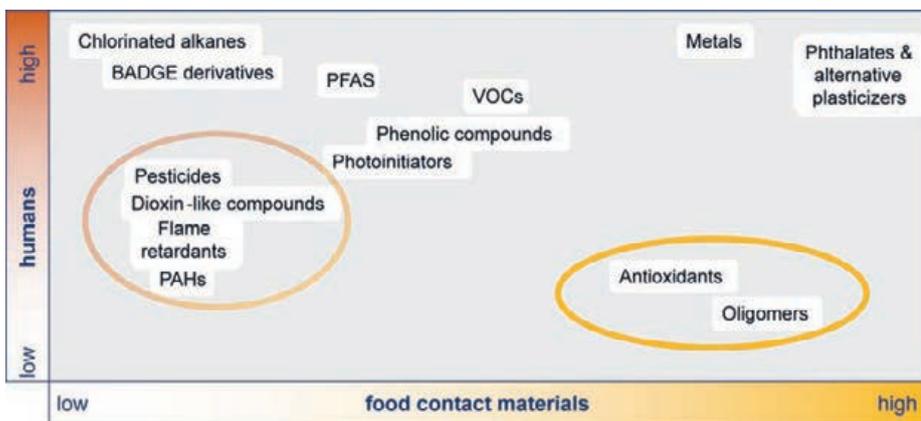
Bedenkliche Chemikalien – und trotzdem legal

Mindestens 388 der bekannten FCC sind toxikologisch bedenklich¹⁴ (vgl. Grafik), aber rechtlich zugelassen. Mindestens 100 dieser

bedenklichen Chemikalien migrieren nachweislich ins Lebensmittel und werden zum Teil auch im Menschen nachgewiesen. Selbst geringe Mengen dieser Chemikalien sollten also nicht automatisch als sicher oder unbedenklich gelten. So aber nimmt es die aktuelle EU-Gesetzgebung¹⁵ und die darauf stützende Schweizer Verordnung¹⁶ an (vgl. Beitrag Hötzer, S. 12). Und dies trotz erdrückender wissenschaftlicher Beweislage, dass viele Chemikalien, auch in geringen Mengen und in Mischungen, schädlich sind.¹⁷ Ausserdem ist die gesamte Bevölkerung gefährlichen Chemikalien aus FCM ausgesetzt, teilweise sogar über den geltenden Grenzwerten für Einzelstoffe (PFAS¹⁸, DEHP¹⁹).

Gibt es guten Plastik?

Realistischerweise kann unsere Gesellschaft kaum ganz vom Plastik wegkommen. Jedoch ist kein einziger der sogenannten Standardkunststoffe (commodity plastics)²⁰, die heute in riesigen Mengen auf den Markt kommen, unbedenklich. Tatsächlich enthalten alle Plastikarten toxikologisch bedenkliche Stoffe.



Vergleich der Häufigkeit von 410 Chemikalien in Lebensmittelkontaktmaterialien (food contact materials) bzw. im Menschen. x-Achse: Beweislage, dass die Substanz in den Materialien vorkommt. y-Achse: Beweislage, dass die Substanz im Menschen vorkommt.

¹⁰ Sie enthalten z.T. Rezyklat aus elektronischen Geräten. Das ist nicht legal. Dennoch finden sich immer wieder solche Produkte auf dem Markt.
¹¹ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37210807/>
¹² Vgl. Fussnote 2.
¹³ <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/95418/04%20Handout%20Gregor%20McCombie.pdf>
¹⁴ Schädlich laut der EU-Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit, <https://www.echa.europa.eu/de/hot-topics/chemicals-strategy-for-sustainability>
¹⁵ Food Contact Materials-Regulation (EC) 1935/2004
¹⁶ Bedarfsgegenständeverordnung, <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/164/de>
¹⁷ Erste epidemiologische Studien zeigen, dass mehrere Einzelstoffe, selbst unterhalb ihres jeweiligen Grenzwertes, Effekte auf den Menschen haben. Zum Beispiel auf den IQ bei Kindern, wenn sie pränatal dem Chemikaliengemisch ausgesetzt waren.
¹⁸ <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/chem/chemikalien-alltag/pilotphase-der-schweizer-gesundheitsstudie.pdf.download.pdf/BAG-Kurzbericht-Analytik-SHeS-pilot-DE-V4.0.pdf>
¹⁹ DEHP ist einer der häufigsten Weichmacher auf Phthalatbasis. <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-021-00799-8>
²⁰ Standard- oder Massenkunststoffe sind sehr günstig und in grossen Mengen hergestellte Plastikarten. Sie machen zwei Drittel des weltweiten Kunststoffverbrauchs aus (Wikipedia): Polyethylen (PE, u.a. PET), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC) und Polystyrol (PS).
²¹ Z.B. Ames

© Food Packaging Forum Foundation

fe und viele unbekanntes NIAS, die mit gängigen Bewertungsmethoden nicht auf ihre gesundheitlichen Risiken beurteilt werden können. Hier besteht also eine riesige Wissenslücke und dringender Forschungs- und Handlungsbedarf. Das Food Packaging Forum arbeitet mit Partnern an der Erstellung innovativer, wissenschaftlich robuster Testsysteme, welche weniger bedenkliche Materialien identifizieren können. Ausserdem gilt es Massnahmen einzuführen, welche die Belastung mit FCC reduzieren, insbesondere für Kinder.

Der Weg zu sicheren Lebensmittelkontaktmaterialien

Die heutige Praxis der Chemikalienrisikobewertung basiert auf Jahrzehnte altem,

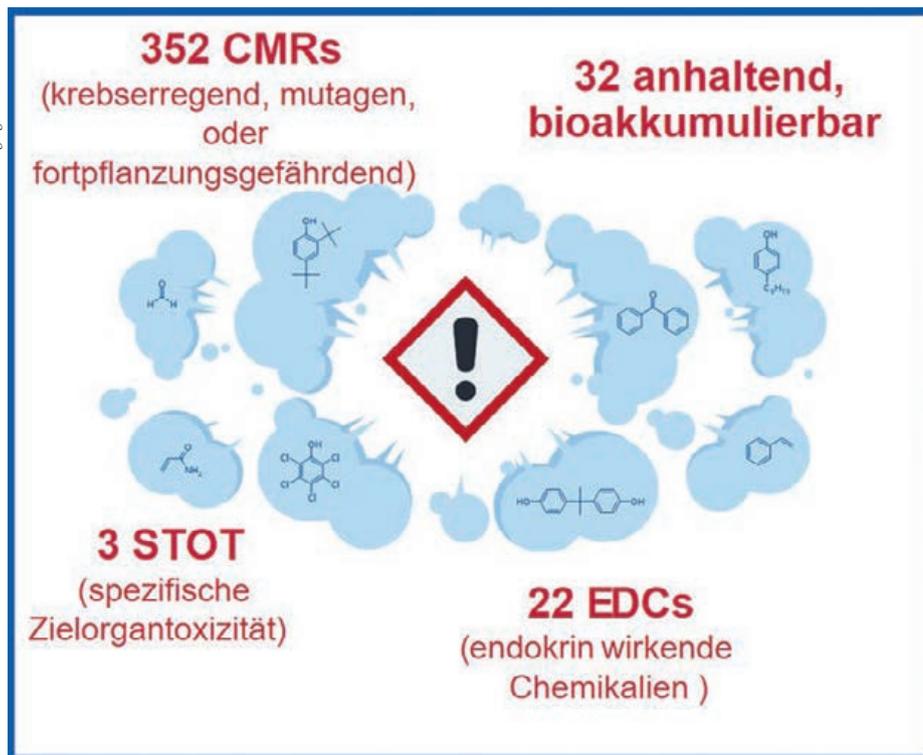
inzwischen überholtem toxikologischem Verständnis. Sie geht davon aus, dass die Mutagenität das wichtigste Risiko für die menschliche Gesundheit sei. Stellt sich eine Substanz bei einfachen Tests²¹ als nicht mutagen heraus, darf sie verwendet werden. Zwei Sachverhalte sind dabei problematisch. Erstens werden viele zugelassene Substanzen bei der Plastikherstellung chemisch umgewandelt, was ihre toxikologischen Eigenschaften verändert. Das Testen der Ausgangschemikalien für die Plastikherstellung ist also wenig aussagekräftig für die eigentliche Belastung des Menschen mit migrierenden Chemikalien. Relevanter wären Tests am fertigen Material. Nur so kann festgestellt werden, ob die daraus migrierenden Chemikalien – einschliesslich NIAS

– toxikologisch bedenklich sind. Zweitens reicht es nicht, Substanzen nur auf ihre Mutagenität zu untersuchen. Die zunehmenden, auch durch Chemikalien bedingten chronischen Krankheiten, wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, neurologische und immunologische Effekte, Metabolismus (Diabetes, Übergewicht), Reproduktionsstörungen und auch verschiedene Krebsarten, werden nicht durch mutagene Mechanismen ausgelöst. Für diese «six clusters of disease» sind relevante Tests zu entwickeln, welche die Mischungstoxizität aller Chemikalien aus einem FCM bewertet.

Doch vom Gesetzgeber wird nur die Beurteilung von Einzelsubstanzen verlangt. Inzwischen wurde in der EU zwar für eine Gruppe von vier Phthalaten ein gemeinsamer Grenzwert gesetzt, der allerdings zu hoch ist. Ausserdem verarbeitet die Kunststoffindustrie rund zwanzig Phthalate mit ähnlichen Wirkmechanismen. Es wäre angezeigt, die gesamte Familie der ortho-Phthalate zu regulieren. Immerhin werden in der EU bald PFAS als Gruppe reguliert und in FCM verboten. 75 Jahre seit Beginn des Plastik-Booms ist eine ganzheitliche, wissenschaftlich fundierte Betrachtung von FCM dringend nötig, damit sie die menschliche Gesundheit – und die Umwelt – tatsächlich nicht gefährden. ■

388 bedenkliche Essenskontaktchemikalien

© Food Packaging Forum Foundation



Gesundheitsrisiken¹⁴ von zugelassenen Chemikalien in Lebensmittelkontaktmaterialien (FCC).

Dr. Jane Muncke studierte Umweltwissenschaften an der ETH Zürich und promovierte in Umwelttoxikologie an der Eawag. Seit 2012 ist sie Geschäftsleiterin und Chief Scientific Officer bei der gemeinnützigen Stiftung Food Packaging Forum (FPF) in Zürich. Das unabhängige FPF beschäftigt sich mit Chemikalien in Materialien, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Umwelt.

jane.muncke@foodpackagingforum.org
www.foodpackagingforum.org

Vollzug der Marktkontrolle bei Lebensmittelkontaktmaterialien

Karsten Hötzer, Amt für
Verbraucherschutz des Kantons Aargau

Hersteller und Importeure von Lebensmittelverpackungen und -utensilien verantworten die Sicherheit ihrer Produkte. Die Behörden prüfen die Selbstkontrolle dieser Firmen und die Materialien selbst.

Eine grosse Vielfalt an Materialien kommt mit unseren Lebensmitteln in Kontakt, von Papier und Karton über Kork, Metalle, Glas, Holz, Textilien, Gummi, Silikon bis hin zu Kunststoffen. Unter diesen sogenannten Lebensmittelkontaktmaterialien (engl. food contact materials, FCM), ist rund ein Drittel bis die Hälfte aus Kunststoff oder kunststoffartig. Papier und Karton machen einen weiteren Drittel der Verpackungen aus. Auf der Suche nach Alternativen zum Plastik ist ihr Anteil steigend. Doch auch in Papier- und Kartonverpackungen stecken Chemikalien.

Viele Verpackung bestehen nicht aus reinen, sondern aus Verbundmaterialien. Etwa der Getränkekarton aus Papier und Kunststoff- bzw. Metallbeschichtungen. Sie enthalten zudem Klebstoffe und sind mit Farbe bedruckt. Ausserdem kommen Lebensmittel bereits vor ihrer Verpackung bei Verarbeitung, Lagerung und Transport sowie bei ihrer Zubereitung im Gastrobetrieb oder Privathaushalt mit den verschiedensten Materialien in Kontakt. Aus allen FCM können Substanzen migrieren, also austreten und in das Lebensmittel übergehen (vgl. Beitrag Muncke, S. 8). Entsprechend schwierig ist es festzustellen, an welcher Stelle

auf dem Weg des Lebensmittels eine allfällige Kontamination passierte.

Lebensmittelverpackung im Recht

Die wichtigsten Anforderungen an (Kunststoff-)FCM basieren im Wesentlichen auf drei gesetzlichen Grundlagen:

- EU-Rahmenverordnung Nr. 1935/2004, sie gilt für alle FCM;
- EU-Verordnung Nr. 2023/2006 über die gute Herstellungspraxis bei FCM;
- EU-Verordnung (EU) Nr. 10/2011, spezifisch für FCM aus Kunststoff.

Die schweizerische Lebensmittelgesetzgebung hat die Anforderungen der Europäischen Union (EU) an FCM im Rahmen des autonomen Nachvollzugs weitgehend übernommen.

Die EU-Rahmenverordnung weist die Verantwortung für die Sicherheit der FCM pauschal den Herstellern zu (vgl. Kasten). Die Industrie hat dafür zu sorgen, dass aus den FCM weder gesundheitsgefährdende noch technisch vermeidbare Stoffe, welche das Lebensmittel verändern oder seinen Geruch, Geschmack, Aussehen und Farbe beeinträchtigen könnten, aufs Lebensmittel

übergehen. Zudem muss die Industrie nach guter Herstellungspraxis (GHP) arbeiten. In der kurzgehaltenen GHP-Verordnung werden hauptsächlich drei Anforderungen genannt.

- Der Hersteller muss ein Qualitätssicherungssystem² formulieren und einhalten.
- Die Qualitätskontrolle des Herstellers muss garantieren, dass er sein als sicher konzipiertes FCM stets in gleicher Qualität reproduzieren kann.
- Der Hersteller muss über Qualitätssicherungssystem und Qualitätskontrolle eine Dokumentation führen.

Kunststoffverordnung

Die Industrie soll grundsätzlich per Selbstkontrolle für die Sicherheit der FCM geradestehen. Im Falle von Kunststoff begann die EU seit den 80er-Jahren, aufgrund der Migration von potenziell gesundheitsgefährdenden Stoffen³, zusätzliche Regeln aufzustellen. Die Verordnung umfasst im seit 2011 geltenden Stand⁴:

- Eine Positivliste (Unionsliste). Sie enthält die Chemikalien (Monomere und Additive), woraus Kunststoff-FCM ausschliesslich hergestellt werden dürfen. Die Liste führt ca. 1000 Substanzen auf. Nicht gelistet sind hingegen die Prozesshilfsstoffe, wie z.B. Katalysatoren.
- Einen Gesamtmigrationsgrenzwert vom 10 mg/dm² (Milligramm pro Quadratdezimeter Material). Der relativ hohe Grenzwert gilt für alle Chemikalien im FCM, auch für die harmlosen, und ist relativ einfach zu messen. Für die Sicherheit des FCM ist dieser Gesamtgrenzwert jedoch wenig relevant.

EU-Rahmenverordnung für alle FCM

Die EU-Rahmenverordnung Nr. 1935/2004¹ aus dem Jahr 2004 verlangt in Art. 3 Abs. 1: Materialien und Gegenstände, (...), sind nach guter Herstellungspraxis so herzustellen, dass sie unter den normalen oder vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Bestandteile auf Lebensmittel in Mengen abgeben, die geeignet sind,

- a) die menschliche Gesundheit zu gefährden oder
- b) eine unverträgliche Veränderung der Zusammensetzung der Lebensmittel herbeizuführen oder
- c) eine Beeinträchtigung der organoleptischen Eigenschaften der Lebensmittel herbeizuführen.

Komplexe Herstellungskette von FCM

FCM/Stoff-Kennntnis



Verantwortlichkeit

Der Lebensmittelbetrieb hat aufgrund der komplexen Herstellungskette von Food Contact Materials (FCM) kaum Kenntnisse über deren Chemie. Er ist aber verantwortlich für sein Produkt und muss es zurückrufen, falls darin gesundheitsgefährdende Chemikalien aus der Verpackung auftauchen.

- Spezifische Migrationsgrenzwerte (specific migration limits, SML) für die toxischeren Einzelstoffe in der Unionsliste. Die SML orientieren sich daran, wieviel davon ein Mensch zeitlebens zu sich nehmen könnte, ohne dass sie seiner Gesundheit schaden würden.
- Vorgaben für die Durchführung von Migrationsprüfungen.
- Eine Dokumentationspflicht (Konformitätserklärungen und Migrationsprüfberichte).

Umgang mit dem Kunststoffrisiko

Die EU-Kunststoffverordnung schliesst also gefährliche Chemikalien nicht grund-

sätzlich aus, sondern bewertet das Risiko anhand der Toxikologie (vgl. Kasten) und der Exposition. Wobei die Exposition umso höher ist, je stärker eine Chemikalie aus dem Kunststoff-FCM ins Lebensmittel migrieren kann.

Der Hersteller muss aufgrund der ihm auferlegten Pflicht zur Selbstkontrolle mit analytischen Migrationstests oder Computersimulationen (stichprobenartig) prüfen, welche Substanzen in welchen Mengen aus seinen FCM ins Lebensmittel migrieren. Er muss auch erheben, ob die SML eingehalten sind und für migrierende Substanzen, die nicht in der Unionsliste enthalten sind, eine Risikobewertung durchführen.

Drei Wege des Vollzugs

Die kantonalen Vollzugsstellen kontrollieren die FCM über drei Wege:

- Stichprobenartige Inspektionen der im Kanton ansässigen Hersteller und Importeure von FCM sowie der Lebensmittelbetriebe im Rahmen der Lebensmittelkontrolle;
- Produktkontrolle, FCM-Analyse hinsichtlich Migrationsgrenzwerte;
- Dokumentencheck.

Die komplexe Herstellungskette von FCM (vgl. Abbildung) stellt den Vollzug jedoch vor grosse Herausforderungen.

Die Inspektion der Kontrollbehörden bei einem FCM-Hersteller hat die Selbstkontrolle im Fokus. Die Inspektion kann keine Chemikalien im FCM erkennen. Auch der FCM-Hersteller hat keine direkte Kenntnis über die Chemie des von ihm verarbeiteten Kunststoffgranulats. Entsprechend prüft die Inspektion insbesondere Konformitätserklärungen⁵ und Migrationsprüfberichte des FCM-Herstellers und seiner Zulieferer, sofern vorhanden. Jedoch ist allein aufgrund

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R1935>

² Welche Materialien werden eingesetzt, von welchen Zulieferbetrieben, wie verläuft der Produktionsprozess, welche Tests werden durchgeführt, welche Kompetenzen haben die Mitarbeitenden, wie werden sie geschult, etc.

³ Ein Beispiel ist das Monomer Vinyl Chlorid, das im Jahr 1978 mit einem Höchstgehalt im Kunststoff (PVC) mit der Richtlinie 78/142/EWG begrenzt wurde.

⁴ Ursprünglich wollte die EU auch alle andern FCM wie Metalle, Karton etc. mit spezifischen Verordnungen regulieren. Sie fürchtete aber eine ähnlich lange Entwicklungszeit wie beim Kunststoff, die sich europaweit über 40 Jahre hinzog, und sieht derzeit davon ab. Für die meisten FCM, die nicht aus Kunststoff sind, steht es somit in der Verantwortung des Herstellers, die kritischen Parameter zu definieren und zu überwachen, die für die Sicherheit des FCM relevant sind.

⁵ Deklaration, dass das FCM sicher ist, bzw. welche Prüfungen allenfalls vom Abnehmer noch vorzunehmen sind (Delegation).



Viele Chemikalien, die wir über Plastioverpackungen aufnehmen, sind unbekannt. Dies gilt erst recht für andere Materialien, die nicht spezifisch geregelt sind.

© Shutterstock

der Konformitätserklärung (eine Selbsterklärung) der oft ausländischen Zulieferer nicht zu beurteilen, ob die «Konformitätsarbeit» (Prüfung SML, Risikobewertung) ausreichend erfolgte. Sowohl in der EU wie auch in der Schweiz finden zu wenige Inspektionen statt. Auch ist der Vollzug nicht einheitlich und es fehlt an Expertise.

Jährlich führt der Kanton Aargau 5–15 Inspektionen bei FCM-Hersteller durch und prüft 20–60 FCM allein anhand der Dokumentationen. Hinzu kommen Inspektionen in Lebensmittelbetrieben und Gastronomie hinsichtlich Hygiene und korrekte Anwendung von Materialien im Kontakt mit Lebensmitteln.

Ungenügende Analytik

Als Alternative oder Ergänzung zur Inspektion steht die FCM-Analytik zur Verfügung.⁶

Im Labor findet man jedoch nur, wonach man sucht. Analysen sind zudem zeit- sowie kostenaufwändig und die Analysemethoden können sich meist nur auf wenige oder gar einzelne Stoffe konzentrieren. Die Summe aller potenziell migrierenden Substanzen aus allen FCM wird jedoch auf bis zu 100 000 geschätzt. Messmethoden gibt es aber nur für einen Viertel bis einen Drittel der 1000 Substanzen auf der Unionsliste.

Es ist also eine Tatsache, dass wir wenig über Chemikalien aus FCM wissen. Findet sich eine FCM-Chemikalie im Lebensmittel, kann es zudem anspruchsvoll sein herauszufinden, an welcher Stelle der Zulieferindustrie die Kontamination erfolgte.

Zu beachten ist ausserdem, dass die Kunststoffverordnung nur die Chemikalien regelt, die zur Herstellung eingesetzt werden dürfen. Diese haben jedoch typischerweise

den geringeren Anteil an den Substanzen, die ins Lebensmittel migrieren. Der Hauptteil der migrierenden Substanzen sind Oligomere⁷, Reaktions- und Abbauprodukte sowie unbeabsichtigte Verunreinigungen im FCM (NIAS⁸). Daher sind auch Nano- oder Mikroplastikpartikel, sofern diese nicht als Ausgangsstoffe bei der Herstellung eingesetzt werden, nicht in der Unionsliste enthalten und nicht mit SML begrenzt. Die Migration der Substanzen ohne SML steht in der Verantwortung der Hersteller.

Eine neue Herausforderung für FCM stellt die von der EU inzwischen angestrebte Kreislaufwirtschaft dar. Das Recycling von Kunststoffen ist aus ökologischer Sicht notwendig, bringt aber zusätzliche Kontaminanten in die FCM-Kunststoffe, falls tatsächlich kein Downcycling erfolgen soll, sondern daraus wieder Lebensmittelverpackungen hergestellt werden.

⁶ In der Schweiz führen schwerpunktmässig nur die kantonalen Labore Genf, St. Gallen und Zürich FCM-Analysen durch.

⁷ Kurze Ketten von Monomeren (Kunststoffbausteinen), die aus dem Kunststoff migrieren und je nach Grösse und Chemie vom Körper aufgenommen werden können.

⁸ Sogenannte «non intentionally added substances» (NIAS).

Toxikologie von FCM-Substanzen

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat die rund 1000 per Verordnung für Lebensmittelkontaktmaterialien (engl. FCM) zugelassenen Substanzen alle toxikologisch bewertet. Für Substanzen mit Gesundheitsrisiko hat sie spezifische Migrationsgrenzwerte (SML) definiert. Problematisch ist aber,

dass die Auflistung der zulässigen Chemikalien vor 40 Jahren begonnen wurde. Einmal zugelassen, werden sie nur sporadisch reevaluiert. Ihre toxikologischen Daten sind also teilweise nicht auf dem aktuellen Stand der Kenntnisse und Anforderungen und müssten hinterfragt werden.

Dr. Karsten Hötzer doktorierte in Chemie. Er ist seit zwölf Jahren Inspektor für Gebrauchsgegenstände beim Amt für Verbraucherschutz des Kantons Aargau. Sein Berufseinstieg in die Welt der Gebrauchsgegenstände, insbesondere der Lebensmittelkontaktmaterialien, erfolgte bei einem Dienstleistungslabor, wo er während 8 Jahren als Regulatory Affairs Manager gearbeitet hat.

karsten.hoetzer@ag.ch

www.ag.ch/dgs

Zigarettenfilter: häufigster Plastikmüll und erst noch nutzlos

Nicola Imseng, Arbeitsgemeinschaft
Tabakprävention Schweiz, Bern

Die Gesundheitsschäden durch Rauchen sind unbestritten. Die Umwelteffekte der jährlich weltweit weg-
geworfenen 4500 Milliarden Zigarettenstummeln und
der Einweg-E-Zigaretten bleiben hingegen oft ignoriert.

6000 Milliarden Zigaretten wirft die Tabak-
industrie jährlich weltweit auf den Markt.
Ihre ökologischen Schäden beginnen bei den
pestizid-, dünger- und wasserintensiven
Tabak-Monokulturen. Vielerorts auf Kos-
ten von Wald und Lebensmittelanbau. Und
die Umweltschäden dauern über die Ent-
sorgung hinaus.

Eine Schmutzwelle aus Zigarettenstummeln

Schätzungsweise 4500 Milliarden Zigaretten
werfen Raucher:innen jedes Jahr zu Boden.¹
Besonders akut ist das Problem in Entwick-
lungs- und Schwellenländern, wo der Anteil
Raucher:innen in der Bevölkerung hoch ist
und es keine oder unzureichende Strassen-
reinigung gibt. Für die Schweiz existieren
kaum Daten über Kippen in der Umwelt.

Sie sind aber auch hier der Gegenstand, der
am häufigsten weggeworfen wird und die
Flüsse und Seen am meisten vermüllt.²

Die Gemeinden wenden pro Jahr 52 Mil-
lionen Franken für die Beseitigung von Zi-
garettenabfällen auf.³

Plastik und Giftstoffe

Zigarettenfilter bestehen aus Celluloseacetat
(vgl. Kasten), eine Kunststoffart. Jeder Fil-
ter enthält rund 15 000 Fasern (Filamente),

die kürzer sind als 0.2 Millimeter. Ziga-
rettenstummeln sind photo-, aber nicht bio-
logisch abbaubar. Unter UV-Licht dauert es
durchschnittlich zehn Jahre, bis sie zu Mi-
kroplastik zerfallen sind. Gleiches passiert
mit den Polypropylenhüllen, in die Ziga-
rettenschachteln foliert sind. Vögel, Fische
und andere Organismen nehmen die Plas-
tikpartikel auf, die so in die Nahrungskette
gelangen. Auch im Trinkwasser wurden sie
nachgewiesen.⁴

¹ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21504919/>

² <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/dossiers/littering-schweizer-gewaesser.html>

³ <https://stop2drop.ch/problem/>

⁴ <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0194970>

⁵ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21504917/>

⁶ <https://aacrjournals.org/cancerres/article/55/11/2232/467374/Crocidolite-Asbestos-Fibers-in-Smoke-from-Original>

⁷ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16973339/>

⁸ <https://www.industrydocuments.ucsf.edu/tobacco/docs/#id=xxcf0115>

⁹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6059254/>

Der Filterbetrug

Die Tabakindustrie preist Zigarettenfilter als
Mittel gegen Schadstoffe im Rauch an. Tatsäch-
lich sind sie für die Gesundheit jedoch nutzlos
und eine massive Quelle von Mikroplastik und
Schadstoffen für die Umwelt.

Die ersten Filtersysteme gab es ab 1860, damit
Tabakpartikel nicht in den Mund gelangen. Popu-
lär wurde der Filter erst in den 1940er- und
1950er-Jahren, als die gesundheitlichen Schäden
des Rauchens einer breiten Öffentlichkeit be-
wusst wurden. Er sollte die Tabakindustrie vor
Absatzeinbussen bewahren. Sie beauftragte
Forschungszentren wie die Princeton University
(USA) und US-Firmen der Chemie- und Kunst-
faserindustrie mit der Entwicklung.⁵ Produkte
aus Baumwolle und Wolle erwiesen sich als un-

tauglich für die Zigarettenmaschinen, die inzwi-
schen 250 Stück pro Sekunde auswerfen. Auch
ein Filter aus Krepppapier und Asbestfasern (!)
wurde verworfen: Er war zu effektiv und machte
den Zigarettenrauch fade.⁶ Ein weiteres Modell
mit Aktivkohle versagte, weil die Temperatur der
Zigarette zu hoch war.

Die Tabakindustrie einigte sich auf die kos-
tengünstige Massenproduktion von Filtern aus
Zelluloseacetatfasern. Die Zigarettenhersteller
produzieren daraus einen Schaumstoffschlauch
und schneiden ihn in Segmente.

Die tatsächlich inhalierten Schadstoffmengen
für Zigaretten mit und ohne Filter sind nahezu
identisch.⁷ Den fehlenden Filternutzen kannte die
Tabakindustrie spätestens seit Ende der 1950er-

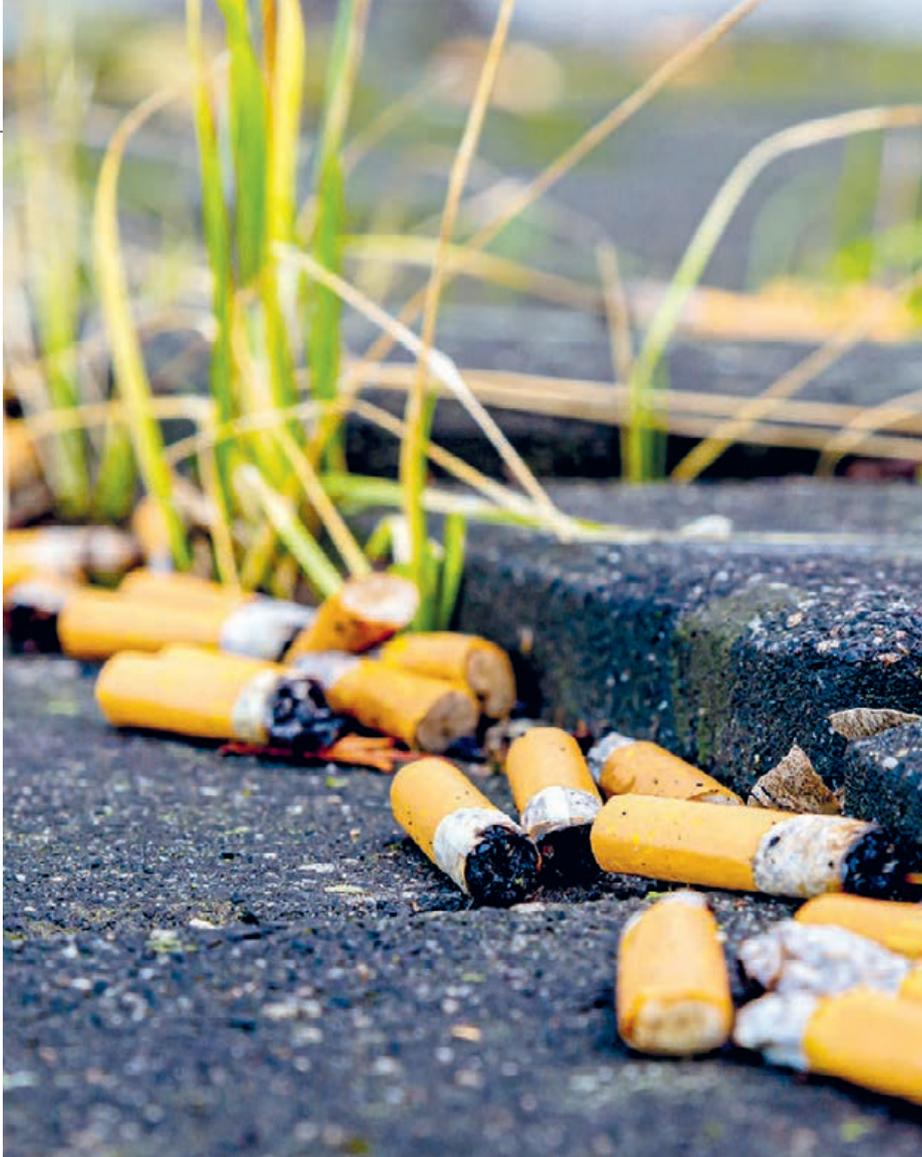
Jahre. Doch ein wirksames System hätte die
Tabakabhängigkeit geschwächt.⁸

Der Filter brachten sogar neue Gesundheitsge-
fahren. Seit seiner Einführung haben Ade-
nokarzinome das Plattenepithelkarzinom als
häufigsten Lungenkrebs abgelöst.⁹ Zudem lö-
sen sich winzige mit Chemikalien beschichtete
Fasern aus dem Filter und gelangen in die Lun-
gen. Dieser Mangel ist der Tabakindustrie seit
den 1960er-Jahren bekannt. Sie bezeichnete ihn
intern als «fall-out». Die Zusammensetzung
von Zigarettenfiltern blieb seither praktisch un-
verändert. Lediglich der pH-Wert wurde ange-
passt, damit sie sich beim Gebrauch bräunlich
verfärben. Denn Raucher:innen verwechseln
dies mit Wirksamkeit.

Umwelttoxische Chemikalien aus den weggeworfenen Filtern belasten Boden und Gewässer. Eine Zigarette enthält über 7000 Chemikalien¹⁰, von denen etwa 50 krebserregend sind.

Hinzu kommen rund 600 Zusatzstoffe sowie Düngemittel und Pestizide aus dem Tabakanbau. Eine einzige Kippe kann bis zu 1000 Liter Wasser verschmutzen. Einige toxische Effekte treten bereits bei einem Stummel pro 4000 Liter auf.¹¹

Zigarettenfilter tragen damit zur Zerstörung natürlicher Lebensräume und der Tierwelt bei. Sie können das Pflanzenwachstum hemmen und sind für Wasserorganismen¹² und Wildtiere¹³ hochgiftig. Auch der Mensch ist betroffen, wenn sich Giftstoffe in Speisefischen anreichern. Bei Kleinkindern, die einen Stummel verschlucken, kann es aufgrund des Nikotins zu Erbrechen, Krämpfen, Herzrhythmusstörungen und Atemstillstand führen.¹⁴



Ein einziger Stummel macht tausend Liter Wasser toxisch für Wasserorganismen.

© Shutterstock

E-Zigaretten – neue Quelle von Einwegplastik

E-Zigaretten²¹ – elektronische Nikotinabgabesysteme (ENDS) – wurden in den letzten Jahren besonders bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen immer beliebter. Nebst der Desinformation über die gesundheitlichen Effekte²², wuchs damit auch der Plastikabfall, hauptsächlich durch Einweg-Produkte.

E-Zigaretten erhitzen das sogenannte E-Liquid und erzeugen so ein Aerosol zur Inhalation. Sie bestehen aus einem Mundstück, dem Tank oder einer Patrone mit dem E-Liquid, einer Batterie und einem Verdampfer. Es gibt offene, nachfüllbare Systeme (Mods). Geschlossene Systeme (Einweg- oder Pod-Systeme) sind vorgefüllt und nach Verbrauch des E-Liquids Abfall. Sie sind jedoch preiswert und leicht verfügbar, was Jugendliche anspricht. Auf sie sind auch die bunten Farben und viele süsse und fruchtige Geschmacksrichtungen abgestimmt. 2008 kamen die ersten nachfüll- und

aufladbaren E-Zigaretten auf den westlichen Markt. Nach anfänglicher Skepsis erkannten die Tabakkonzerne schnell ihr kommerzielles Potenzial. Mit der «Puff Bar» sind seit 2020 auch bei uns Einweg-E-Zigaretten erhältlich. Inzwischen dominiert das Produkt den Markt mit 139 Geschmacksrichtungen. 95% der weltweiten Einweg-Systeme stammen aus China.²³

Sondermüll

Mit den Einweg-E-Zigaretten wirft man Chemikalien, Plastik, Schwermetalle und (Lithium-Ionen-)Batterien weg. Oft landen sie im Hausmüll oder gar in der Umwelt, wo sie Gewässer und Böden kontaminieren können. Wie viele, weiss man nicht. Hausmüll kann in Brand geraten, wenn E-Zigaretten zerbrechen und die Lithium-Ionen-Batterien dabei gequetscht werden. E-Zigaretten können auch spontan Feuer fangen. Trotz dieser Gefahren gibt es derzeit keine

Lösung für die umweltgerechte Entsorgung von E-Zigaretten, da sie aus schwer voneinander trennbaren Komponenten bestehen. Seit 2023 gibt es in der Schweiz ein freiwilliges Rücknahmesystem der Stiftung «SENS eRecycling», woran auch der Tabakkonzern Philip Morris beteiligt ist. Die Konsument:innen können ihre gebrauchten Produkte in die Verkaufsstelle zurückbringen, von wo sie in ein Recyclingzentrum für Elektroschrott gelangen, wo der Plastikanteil jedoch verbrannt wird. Die Kosten dafür bezahlen die Raucher:innen mit einem Aufpreis. Die Stiftung schätzt den Rücklauf an Einweg-E-Zigaretten auf etwa 5%.

Andernorts haben Regierungen reagiert. In 34 Ländern ist der Verkauf von Einweg-E-Zigaretten verboten, darunter Mexiko, Brasilien, Norwegen, Indien, die Türkei und Thailand. Belgien hat sich als erstes EU-Land kürzlich zu diesem Verbot entschlossen.²⁴

Verlockend bunte Einweg-E-Zigaretten. Doch kaum ist das E-Liquid verdampft, sind sie farbiger Müll.

© Shutterstock



ten. Kriterien für das Verbot eines Produkts könnten sein: seine Verzichtbarkeit, Toxizität, Nicht-Recyclingfähigkeit, Tendenz in die Umwelt zu gelangen und seine fehlende biologische Abbaubarkeit.

Die Haltung der Schweiz zu einem Zigarettenfilterverbot im Plastikabkommen ist unklar. In seiner Antwort auf eine Interpellation erachtete der Bundesrat ein solches als starken Eingriff in die Handels- und Gewerbefreiheit, weshalb er weiterhin auf freiwillige Massnahmen der Wirtschaft setzen will.¹⁹

Die Vertreter der Zigaretten- bzw. Filterhersteller hielten sich beim Plastikabkommen bisher zurück.²⁰ Es wird jedoch erwartet, dass ihre Intervention in dem Masse zunehmen wird, wie der Vertragsentwurf gegen ihre Vorstellungen voranschreiten könnte. Sie werden dann wahrscheinlich einmal mehr auf die gesundheitlichen Vorteile von Filtern pochen. Und wiederverwertbare oder biologisch abbaubare Modelle versprechen, wofür sie jedoch bisher kein Engagement zeigten.

Unsinniges Recycling

Das Plastikabkommen wird zweifellos darauf abzielen, das Plastikrecycling und die Entwicklung biologisch abbaubarer Produkte zu fördern. Für Zigarettenfilter ist beides unsinnig. Sie sollten daher von diesen Bestimmungen ausgenommen werden. Die 4.5 Billionen Zigarettenstummel lassen sich weder sinnvoll einsammeln, entgiften noch ergeben sie ein gefragtes Rezyklat.

Selbst biologisch abbaubare Filter wären aufgrund der Chemikalien umwelttoxisch. Paradoxerweise könnten «natürliche» Filter die sorglose Stummelentsorgung in der Natur sogar fördern.

Nicola Imseng ist Projektmanager Kommunikation bei der Arbeitsgemeinschaft Tabakprävention Schweiz (AT-Schweiz).
nicola.imseng@at-schweiz.ch
www.at-schweiz.ch

Filterverbot

Die Beseitigung von Tabakabfällen verursacht enorme Kosten, wofür die Tabakindustrie bisher nicht geradestehen musste.¹⁵ Die Zigarettenhersteller weisen die Verantwortung alleine den Raucher:innen zu und spenden sogar seit Jahren einen Teil ihrer Gewinne für öffentlichkeitswirksame Anti-Littering- und Aufräumkampagnen.¹⁶ Die Prävention in Form eines Verbots von Plastikfiltern wehrt sie jedoch vehement ab.¹⁷

Die «Stop Tobacco Pollution Alliance» (STPA) fordert jedoch genau dies. «Die Arbeitsgemeinschaft Tabakprävention Schweiz» (AT Schweiz) unterstützt die Forderung: Zigarettenfilter sind giftig und gehören verboten.

Ausserdem soll die Politik die Tabakindustrie für die von ihr verursachten Gesundheits- und Umweltschäden zur Rechenschaft ziehen.

Plastikabkommen muss Zigarettenfilter einbeziehen

Im März 2022 verpflichteten sich 175 Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen in eine Resolution, bis Ende 2024 ein internationales Abkommen zur Beendigung der Plastikverschmutzung auszuarbeiten.¹⁸ Verschiedene Organisationen verlangen, dass dieses Plastikabkommen Zigarettenfilter aus Einweg-

plastik verbieten soll. Inzwischen zeigten sich viele Delegierte offen dafür. Die Weltgesundheitsorganisation WHO fordert ein sofortiges Verbot von Kunststoffen in Tabakprodukten, einschliesslich Verpackungen und E-Zigaretten. Der erste Vertragsentwurf nennt Zigarettenfilter explizit als Beispiel für Kunststoffe, die auf eine Liste der zu verbietenden Produkte aufgenommen werden soll-

¹⁰ Zu den umweltgefährlichsten gehören Nikotin, Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), aromatische Amine und BTEX-Chemikalien (Benzol, Toluol, Phenole).

¹¹ https://tobaccocontrol.bmj.com/content/20/Suppl_1/i25

¹² https://tobaccocontrol.bmj.com/content/20/Suppl_1/i25

¹³ Vgl. Fussnote 2.

¹⁴ https://tobaccocontrol.bmj.com/content/20/Suppl_1/i17

¹⁵ Obwohl der Tabakkonsum in der Schweiz hohe Kosten für das Gesundheitssystem und die Umwelt verursacht, unterstützt der Bund die Tabakindustrie und den inländischen Tabakanbau mittels SOTA-Fonds.

¹⁶ <https://www.at-schweiz.ch/de/wissen/nachhaltigkeit/plastik-tabak/greenwashing/>

¹⁷ Novotny, TE. Environmental accountability for tobacco product waste. Tobacco control 2019.

¹⁸ <https://www.un.org/en/climatechange/nations-agree-end-plastic-pollution>

¹⁹ <https://www.parlament.ch/fr/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20234458>

²⁰ Zigarettenhersteller sind gemäss WHO-Bestimmungen zur Eindämmung des Tabakgebrauchs zwar von Verhandlungen über gesundheitspolitische Massnahmen ausgeschlossen, nicht aber zu solchen über Umweltverträge. <https://ggtc.world/knowledge/sustainability-and-human-rights/plastics-treaty-process-and-national-policies-a-background>

²¹ Auch bezeichnet als Vaporiser, Vapes, Vape Pens, Puff Bar, Mods oder Tanks.

²² <https://www.at-schweiz.ch/de/wissen/produkte/e-zigaretten/>

²³ <https://apnews.com/article/vaping-elf-bar-ecigarettes-china-teens-77033584983ad47fc5795baa46b4705e>

²⁴ <https://www.rtbf.be/article/la-vente-de-le-cigarette-jetable-interdite-en-belgique-des-le-1er-janvier-2025-11348687>

Mit Plastikfasten raus aus der Plastikfalle

Gaby Belz und Bruno Frischknecht,
Projekt Plastikfasten

Plastik ist heute nicht mehr wegzudenken. Er wird aber weltweit zum immer grösseren Umwelt- und Gesundheitsproblem. Plastikfasten sammelt Lösungsansätze und rät zum persönlichen Plastikverzicht.

Zwischen 1950 und 2015 wurden weltweit ungefähr 8.3 Milliarden Tonnen Plastik produziert. Fast die Hälfte davon (44%) seit dem Jahr 2000.¹ Aktuell kommen jährlich rund 400 Millionen Tonnen dazu, Tendenz steigend. Im Jahr 2022 entstanden allein in Europa 58.7 Millionen neuer Plastik.²

Gemäss OECD hat sich der jährlich weltweit anfallende Plastikmüll von 2000 bis 2019 auf 353 Millionen Tonnen fast verdoppelt. Davon landeten ca. 50% auf Deponien, 22% wurden illegal entsorgt, 19% verbrannt und nur gerade 9% wurden recycelt.³ Bis 2060 erwartet die OECD nahezu eine Verdreifachung der Kunststoffabfälle.⁴

Plastik in der Umwelt

Bis auf wenige Ausnahmen (vgl. Kasten) haben die meisten Plastikmaterialien Ab-



© Bruno Frischknecht

Plastikmüll am Roten Meer bei Marsa Alam, Ägypten.

bauzeiten von bis zu mehreren hundert Jahren und reichern sich in der Umwelt an. Littering und Deponierung im Freien sind unter anderem aufgrund fehlender Sam-

melkonzepten v.a. in Entwicklungs- und Schwellenländern ein grosses Problem. Geschätzte 80 bis 150 Millionen Tonnen Plastik schwimmen derzeit in den Ozeanen oder

Bioplastik ist keine Option

Zwar sind heute auch biobasierte und bioabbaubare Kunststoffe verfügbar. Ihr Anteil am Gesamtmarkt beträgt aber nur knapp 1%. Zudem baut sich nur ein Teil davon in nützlicher Zeit ab und die Ökobilanzen sind nicht wesentlich besser als bei vergleichbaren erdölbasierten Produkten. Die Herstellung aus Pflanzen wie Mais, Weizen, Kartoffeln, Zuckerrohr u.a. ist problematisch, da die meisten industriell angebaut werden und die Nahrungsproduktion konkurrenzieren. Das Deutsche Umweltbundesamt steht diesen Produkten zurückhaltend bis ablehnend gegenüber.⁹

¹ <https://www.boell.de/de/plastikatlas>

² <https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plastics-the-fast-facts-2023/>

³ <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2022-02/oecd-bericht-plastik-muell-recycling>

⁴ <https://www.oecd.org/en/about/news/press-releases/2022/06/global-plastic-waste-set-to-almost-triple-by-2060.html>

⁵ <https://www.wwf.de/themen-projekte/plastik/plastik-bedroht-oekosysteme>

⁶ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/abfall/fachinformationen/abfallpolitik-und-massnahmen/kunststoffe-in-umwelt.html>

⁷ https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Plastik/WWF-Auswirkungen_von_Plastikverschmutzung_im_Ozean_auf_marine_Arten_Biodiversit%C3%A4t_und_%C3%96kosysteme.pdf

⁸ <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/meere/muellkippe-meer/muellkippe-meer.html>

⁹ <https://www.umweltbundesamt.de/biobasierte-biologisch-abbaubare-kunststoffe#haufig-gestellte-fragen-faq>

¹⁰ <https://exit-plastik.de/plastics-treaty/>

¹¹ <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20240419IPR20589/neue-eu-vorschriften-weniger-verpackungen-mehr-wiederverwendung-und-recycling>

¹² <https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2022/02/plastikrecycling-soll-kein-selbstzweck-sein.html>

¹³ <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/abschaetzung-der-potenziale-bewertung-der-techniken>

¹⁴ <https://www.oceancare.org/aktiv-werden/petitionen/petition-plastik/>

¹⁵ www.forum-plastikfrei.de

¹⁶ [Festival.filmfuerdieerde.org](https://festival.filmfuerdieerde.org)

Eine Petition¹⁴ von OceanCare
an den Bundesrat verlangt «Schluss
mit Einwegplastik» in der Schweiz.

© OceanCare



werden an die Ufer geschwemmt.⁵ In der Schweiz gelangen gemäss einer Schätzung im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU jährlich ca. 11 700 Tonnen Plastik in die Böden. Ca. 1890 Tonnen landen in Flüssen und Seen und 20 Tonnen finden sogar den Weg in die Meere.⁶

Viele Tiere im und am Meer verwechseln z.B. Mikro- und Makroplastikteile mit Futter und sterben mit vollem Magen an Unterernährung. Die Auswirkungen von Plastik auf marine Lebewesen wurden in einer umfassenden Studie des WWF veröffentlicht.⁷ Der Deutsche Naturschutzbund schätzt, dass hauptsächlich durch Plastik jedes Jahr bis zu 135 000 Meeressäuger und ca. eine Million Meeresvögel ums Leben kommen.⁸

Ganz ohne Plastik geht es nicht

In der heutigen hochtechnisierten Welt sind Kunststoffe für viele Zwecke unverzichtbar geworden. Neben den Standardkunststoffen gibt es eine grosse Anzahl kaum ersetzbare Hochleistungsprodukte, wie z.B. Polymilchsäure (PLA) für abbaubare chirurgische Nähfäden oder Polyetheretherketon (PEEK) für Implantate.

Die Dinglichkeit, die bisher ungebremsste Plastikproduktion zu stoppen, ist jedoch gross. Auf allen Handlungsebenen.

Staatliche Initiativen

Seit 2022 verhandeln über 170 Länder unter der Schirmherrschaft der UNO-Agentur UNEP einen griffigen Vertrag zur Reduktion von Plastik.¹⁰

Ein EU-Gesetz führt ab 2025 zum Verbot bestimmter Kunststoffflaschen und Dosen. Der Zusatzstoff Bisphenol A (BPA) ist nicht mehr zugelassen. Dies gilt u.a. auch für Deckel von Vorratsgläsern und Vorratsboxen. Die EU verlangt zugleich bei Plastik eine Recyclingquote von 55 % bis 2030.¹¹ Das ist sehr ambitioniert. 2022 betrug sie in Europa 26.9%. Und die Quote kann nicht beliebig erhöht werden. Denn Duroplaste, Elastomere, die meisten Verbundverpackungen

und kunststoffhaltige Spezialpräparate (z.B. Farben, Klebstoffe, synthetische Wachse etc.) sind in der Regel nicht sinnvoll rezyklierbar. Selbst sortenreiner Plastikmüll kann oft, auch wegen der Farben und problematischen Zusatzstoffen, nur minderwertige Rezyklate liefern. Sie landen mehrheitlich in der Bauindustrie, der Landwirtschaft oder in wenig anspruchsvollen Verpackungen, deren Recyclingfähigkeit dadurch noch schlechter wird.

Eine wirkliche Kreislaufwirtschaft ist nicht in Sicht.¹² Zwar wird inzwischen an sogenannt chemischem und enzymatischem Recycling geforscht. Doch viele Fragen etwa zu Energieverbrauch und toxischen Nebenprodukten sind offen.¹³

Selbst einen Unterschied machen

Die systemisch-strukturellen Veränderungen mit dem Ziel der Plastikreduktion müssen von den grossen Playern kommen, das betrifft die Politik (Regulatorien), Forschung (und damit ihre Finanzierung), Produktion und Handel. Als Konsument:innen wie als Bürger:innen haben wir es aber in der Hand, Veränderungen einzufordern.

So lancierte etwa der Verein Ocean Care Schweiz eine Petition, die den Bundesrat auffordert, das Umweltschutzgesetz konsequent anzuwenden und unnötige Einwegartikel und Mikroplastik in Kosmetikprodukten zu verbieten.¹⁴

Nachahmenswert sind auch Initiativen wie das «Forum Plastikfrei» in Augsburg (D). Es wendet sich an Konsument:innen, Schulen, Geschäfte und Unternehmen.¹⁵ Das Projekt Plastikfasten informiert zudem über Konzepte und Vorschläge aus der Wirtschaft,

die Kunststoffalternativen entwickeln und den Plastikverzicht unterstützen sollen.

Unsere Schnellebigkeit und Mobilität erschweren oft einen schonenden Umgang mit Ressourcen. Aus den Alltagsgewohnheiten auszusteigen ist anspruchsvoll. Es fragt sich, wieviel Zeit und Aufmerksamkeit wir bereit sind, für das Thema Plastik einzusetzen. Auch als pars pro toto für die Erhaltung und Pflege des Lebens auf unserem Planeten.

Machen Sie einen Unterschied:

- Offene Augen für den Einsatz von Plastik am eigenen Arbeitsort (Spital, Praxis), bessere Lösungen einbringen;
- Recherche für nachhaltigere Alternativen im benötigten Produktesegment;
- Boykott von Billigprodukten (z.B. «Black Friday»-Angebote);
- Verzicht auf Plastiktüten (immer eine Mehrweg-Tasche dabei);
- Gespräche mit Kindern und ihren Lehrkräften über die Plastikproblematik (Kinderbücher, Schulanlässe);
- Dokumentarfilme über Plastikkonsum und -abfall anlässlich Team- oder Firmenanlass (z.B. Microplastic Madness, Plastic People)¹⁶.

Gaby Belz und **Bruno Frischknecht** sind Co-Projektleiter:in von Plastikfasten, eines Projekts des Vereins «ECON-GOOD» Schweiz. Plastikfasten lädt Konsument:innen dazu ein, ihr tägliches Einkaufsverhalten zu hinterfragen, zu verbessern und die Erfahrung in Öffentlichkeit und Politik einzubringen.
info@plastikfasten.ch
www.plastikfasten.ch

Klimaangst – sensible Jugendliche oder gesunde Reaktion auf die Umweltbedrohung?

Patrick Haemmerle, FMH für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie

Die Klimakrise droht Kindern und Jugendlichen die Zukunft zu rauben. Ihre Angst vor der Umweltzerstörung ist eine alltägliche psychische Belastung. Macht diese sie krank? Was ist dagegen zu tun?

Die wohl wichtigste neuere Arbeit zur Klimaangst (vgl. Kasten) erschien Ende 2021 in der Fachzeitschrift Lancet. Die Psychotherapeutin Caroline Hickman und ihr Team sowie Forscher:innen in den beteiligten Ländern machten eine erste internationale Studie über Epidemiologie und Formen der Klimaangst und den Reaktionen darauf.¹

Weltweite Sorge von Jugendlichen und jungen Erwachsenen

Hickman und Team gehen davon aus, dass der Klimawandel erhebliche Auswirkungen auf die Gesundheit und Zukunft von Kindern und Jugendlichen hat, sie selbst aber wenig Macht und Einfluss haben, seinen Schaden zu begrenzen. Das mache sie anfällig für Eco-anxiety bzw. Klimaangst.

Die Studie befragte 10 000 Personen im Alter von 16–25 Jahren in zehn Ländern auf allen Kontinenten. Sie erhob ihre Gedanken und Gefühle zum Klimawandel, sowie zu den Massnahmen der Regierungen.

59% der Befragten waren extrem oder sehr besorgt über den Klimawandel. Insgesamt waren 84% zumindest mässig besorgt. Über 50% fühlten sich deshalb traurig, ängstlich, wütend, machtlos, hilflos und schuldig. Bei über 45% beeinflussten diese Gefühle das tägliche Leben und Funktionieren negativ. Viele hatten häufig negative Gedanken darüber, dass die Menschheit es versäumt habe, sich um den Planeten zu kümmern.

Die Teilnehmer:innen bewerteten die Reaktionen der Regierungen auf den Klimawandel deutlich negativ. Sie empfanden

in dieser Hinsicht viel mehr Verrat als Beunruhigung.

Fast zeitgleich hatten Schweizer Forscher:innen in Zusammenarbeit mit der Zeitschrift «La Revue Durable» eine ähnliche Umfrage in Waadtländer Oberstufenklassen durchgeführt. Die Resultate gehen in eine ähnliche Richtung.²

Macht Klimaangst krank?

Die internationale Studie stellte also fest, dass Klimaangst und Unzufriedenheit mit staatlichen Massnahmen bei Jugendlichen weltweit verbreitet sind und diese Emotionen ihr tägliches Funktionieren beeinträchtigen. Aber macht die Angst vor dem Klimawandel krank? Klimaangst, Eco-anxiety oder Solastalgie (vgl. Kasten) figurieren in keinem

Was ist Klimaangst?

Es gibt keine Standarddefinition für Öko- oder Klimaangst. Die meisten Autor:innen definieren sie als die Beunruhigung von Menschen, angesichts der Bedrohungen durch den globalen Klimawandel und die gleichzeitige Umweltzerstörung. Begleitet von den zur Psychosomatik der Angst gehörenden Symptomen im vegetativen, emotionalen, kognitiven und motorischen Bereich.

Als Klimaangst manifestieren sich auch sogenannte klimabedingte «Generationsängste». Die bedrückende Sorge von (Gross-) Eltern, dass der Klimawandel den (Enkel-) Kindern die typischen Freiheiten einer naturbelassenen Welt nimmt und sie ein eingeschränktes, von Krankheit und Leid geprägtes Leben erwartet.

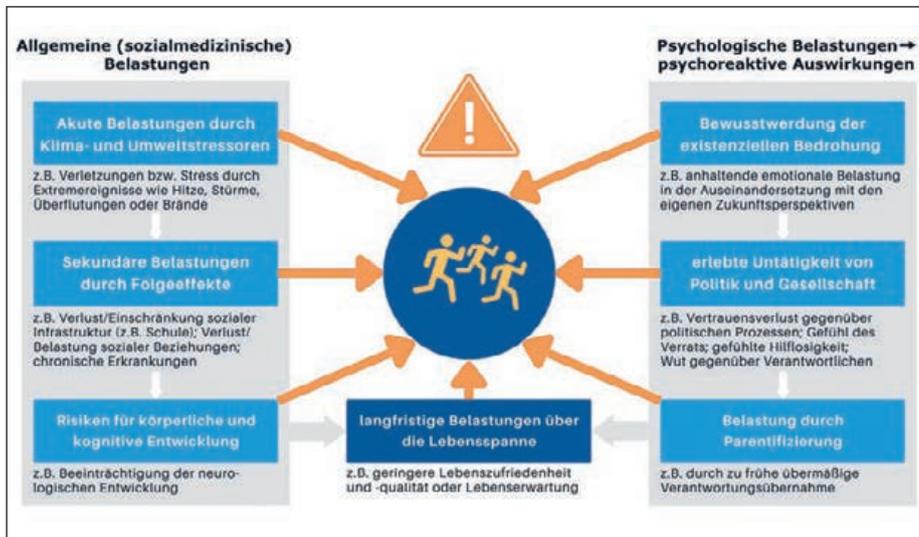
Geschichte des Begriffs

1970 –noch vor dem ersten Bericht des «Club of Rome» – kreierte der amerikanische Historiker Theodore Roszak den Begriff eco-anxiety: Die Angst vor einem katastrophalen Umweltereignis und damit der Verlust der vertrauten Lebensumgebung.

Als Vorläufer der Klimaangst lässt sich die ausgeprägte Atomangst der 1980er-Jahre verstehen. Die Psychiatrie formulierte damals das «ökonukleare Deprivationssyndrom». Ein sperriger Begriff, der zu Recht darauf hinwies, dass uns die nukleare und ökologische Bedrohung etwas wegnimmt. Das finden wir in den aktuellen Untersuchungen zur Klimaangst bestätigt: Sie raubt uns die Aussicht auf eine lebbare Zukunft. 2005 prägte der australische Umweltphilosoph

Glenn Albrecht die Idee des «traurigen Klimas» mit dem Begriff Solastalgie. Im Gegensatz zur vergangenheitsorientierten Nostalgie zielt sie auf die Gegenwart und Zukunft. Sie ist der Schmerz darüber, dass der geliebte Lebensort verletzt oder angegriffen wird. Und der intensive Wunsch, dass dieser Ort als mögliche Quelle des Trostes (lat. solacium) erhalten bleibe.⁸ Solastalgie empfinden auch Menschen, die aufgrund der globalen Berichterstattung die gesamte Erde als ihr Zuhause betrachten und an der Zerstörung irgendeines Ortes auf der Welt leiden.

Die Medienberichte über Albrechts Theorie weckten die Aufmerksamkeit für die Folgen der Klimaerwärmung auf die psychische Gesundheit.



Mehrfachbetroffenheit von Kindern und Jugendlichen in der Klimakrise.

© Monatszeitschrift Kinderheilkunde

Handbuch der Krankheiten. Wir kennen das posttraumatische Stress-Syndrom, nicht aber das «prä-traumatische», das in etwa der Solastalgie entspräche.

Angst in Erwartung einer Bedrohung ist eine natürliche, lebenswichtige psychosomatische Reaktion. Zugleich kennt man im psychopathologischen Bereich Angst oft als «Eintrittspforte» zu diversen psychischen Störungen.

Psychologische und medizinische Fachleute haben die Folgen der Klimakrise und die Mehrfachbetroffenheit von Kindern und Jugendlichen in einem aktuellen Artikel zusammengefasst.³ Die Effekte lassen sich in allgemeine sozialmedizinische Belastungen und spezifische psychoreaktive Auswirkungen unterscheiden (vgl. Grafik). Unter Letzteren sind auch die in der Umfrage beobachteten emotionalen Belastungen und die Gefühle des Verrats angesichts der Untätigkeit zu finden.

Umgang mit Klimaangst

Was tun bei erheblicher Klimaangst? Im Internet gibt es unzählige Ratschläge für Klimaverängstigte, wie sie ihre Sorgen mildern können. Sie riskieren allerdings,

das Problem zu individualisieren. Andere Autor:innen wie der französische Soziologe und Wirtschaftswissenschaftler Frédéric Lordon lehnen es dezidiert ab, Klimaangst als individuelles Gefühl zu verstehen.⁴ Umweltangst sei ein tief in der aktuellen sozialen und wirtschaftlichen Struktur verwurzelt Phänomen. Er fordert die Menschen nicht nur dazu auf, im Alltag nachhaltig zu entscheiden, sondern auch auf politischer Ebene aktiv zu werden, damit sich ihre Ohnmacht in kollektive Stärke umwandele.

Ausserdem fordert Lordon ein neues Narrativ, das die Ursachen des Klimawandels nicht isoliert betrachtet, sondern im System von Ungerechtigkeiten und Ungleichheiten verortet. Umweltangst sei deshalb eine Chance für einen tiefgreifenden sozialen Wandel. An einer Konferenz 2022 brachte er es so auf den Punkt: «Seid nicht länger umweltängstlich! Ich lade euch ein, das zu sein, was ich bin: umweltwütend!»

Heilsames politisches Engagement

Eine Langzeitstudie von Klaus Boehnke et al.⁵ ist wichtig für unsere heutige Einschätzung von Klimaangst. Sie bestätigt die psy-

choanalytisch basierte Annahme, dass sich die Furcht vor einer erlebten globalen Bedrohung tatsächlich in private Ängste verschiebt, wenn sie nicht mittels «identifizierende Teilnahme» an politischen Aktionen bearbeitet wird. Seine Ängste manifestieren und gegen ihre Ursachen (Atomnutzung, Klimaerwärmung, Biodiversitätsverlust, etc.) politisch ankämpfen, fördert demnach die psychische Gesundheit.

Klimakriminologie

Juristische Körperschaften anerkennen eine Schnittmenge zwischen Menschenrechten, Klimawandel und Klimaangst.⁶ Junge Menschen der Klimaangst und damit emotionalen Verletzungen auszusetzen, kann als grausam, unmenschlich, erniedrigend oder sogar quälend angesehen werden. Im aktuell entstehenden Feld der Klimakriminologie gehen nebst Klimaseniorinnen auch Kinder und Jugendliche juristisch vor. Sie wollen ihre Notlage angesichts der Untätigkeit der Regierungen legitimieren und legalisieren zu lassen. Hickmann und Kolleg:innen nehmen in ihrer Studie eben diese Machthaber:innen in die Pflicht: Zum Schutz der psychischen Gesundheit junger Menschen müssten Regierungen deren Rechte anerkennen und sie ins Zentrum ihrer Politik stellen. ■

Dieser Artikel stützt auf einem Referat, gehalten 2024 vor der Organisation Klima-Grosseltern. Es ist inkl. umfangreiche Bibliographie (auch als französische Fassung) online: www.aefu.ch/oekoskop/haemmerle_referat

Dr. med. Patrick Haemmerle ist Kinder- und Jugendpsychiater und Psychotherapeut FMH. Bis 2012 war er ärztlicher Direktor KJPP des Freiburger Netzwerkes Psychische Gesundheit. Seit den Gründungsjahren ist Patrick Haemmerle Mitglied bei den AefU und seit seiner Pensionierung bei den Klima-Grosseltern engagiert.

dr.haemmerlep@hin.ch

¹ Hickman, C. et al. 2021. Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey. [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(21\)00278-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(21)00278-3/fulltext)

² La Revue durable 4/2022.

³ Peter, F., Dohm, L. & Krimmer, M. Psychische Konsequenzen der Klimakrise. Monatschr Kinderheilkd 171, 130-137 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00112-022-01670-x>

⁴ Lordon, F. 2022. L'écoanxiété, une merveilleuse connerie (écofurieux). <https://www.youtube.com/watch?v=CrKmxPkV2jY20>

⁵ Boehnke, K. et al. 2011. Adolescent Political Activism and Long-Term Happiness. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0146167210397553>

⁶ Vgl. Fussnote 1.

⁷ Petri, H., Boehnke K. et al. 1987. Zukunftshoffnungen und Ängste von Kindern und Jugendlichen unter der nuklearen Bedrohung: Analyse einer bundesweiten Pilotstudie. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-266010>

⁸ Glenn, A. Solastalgia – a new concept in Health and Identity. In: Philosophy Activism Nature, Jan 2005.

Ein Erbe, das Sprünge in die Zukunft macht



Gegründet in Sorge um unseren Wald und saubere Luft: Die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU) lassen nicht locker – für heutige und kommende Generationen.

Ein Vermächtnis an die AefU trägt Deine Werte und Überzeugungen in die Zukunft.

Dr. med. Bernhard Aufdereggen, AefU-Präsident, informiert Dich gerne, wie Dein Legat die Gesundheit von Menschen und Umwelt auch in der Zukunft schützen hilft.

079 639 00 40

bernhard.aufdereggen@aefu.ch

www.aefu.ch/legat

Terminkärtchen und Rezeptblätter für Mitglieder: Jetzt bestellen!



Liebe Mitglieder

Sie haben Tradition und viele von Ihnen verwenden sie: unsere Terminkärtchen und Rezeptblätter. Wir geben viermal jährlich Sammelbestellungen auf.

Jetzt oder bis spätestens 31. Januar 2025 bestellen. Die Lieferung erfolgt Mitte Februar 2025. Mindestbestellmenge pro Sorte: 1000 Stk.

Preise Terminkärtchen: 1000 Stk. CHF 200.-; je weitere 500 Stk. CHF 50.-
 Rezeptblätter: 1000 Stk. CHF 110.-; je weitere 500 Stk. CHF 30.-
 Zusätzlich Porto und Verpackung. Musterkärtchen: www.aefu.ch

Bestell-Talon

Einsenden an: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz,
 Postfach 620, 4019 Basel oder info@aefu.ch

Ich bestelle:

- Terminkärtchen «Leben in Bewegung»
- Terminkärtchen «Luft ist Leben!»
- Terminkärtchen «für weniger Elektrosmog»
- Rezeptblätter mit AefU-Logo

Folgende Adresse à 5 Zeilen soll eingedruckt werden (max. 6 Zeilen möglich):

Name / Praxis _____
 Bezeichnung, SpezialistIn für... _____
 Strasse und Nr. _____
 Postleitzahl / Ort _____
 Telefon _____
 Name: _____
 Adresse: _____
 KSK.Nr.: _____
 EAN-Nr.: _____
 Ort / Datum: _____
 Unterschrift: _____

Dr. med. Petra Muster-Gütlig
 Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH

Beispielstrasse 145
 CH-6789 Himmels
 Tel. 099 123 45 67

Ihre nächste Konsultation: _____
 Im Behandlungsgebiet Ihrer 24 Std. vorher besprechen

	Datum	Zeit
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

Leben in Bewegung
 Rückseite beachten!

Das beste Rezept für Ihre Gesundheit und eine intakte Umwelt!

Bewegen Sie sich eine halbe Stunde im Tag: zu Fuss oder mit dem Velo auf dem Weg zur Arbeit, zum Einkaufen, in der Freizeit.

So können Sie Ihr Risiko vor Herzinfarkt, hohem Blutdruck, Zuckerkrankheit, Schlaganfall, Darmkrebs, Osteoporose und vielem mehr wirksam verkleinern und die Umwelt schützen.

Eine Empfehlung für Ihre Gesundheit

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
 Postfach 620, 4019 Basel
 Tel. 061 322 49 49 www.aefu.ch, info@aefu.ch

Dr. med. Petra Muster-Gütlig
 Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH

Beispielstrasse 145
 CH-6789 Himmels
 Tel. 099 123 45 67

Ihre nächste Konsultation: _____
 Im Behandlungsgebiet Ihrer 24 Std. vorher besprechen

	Datum	Zeit
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

Luft ist Leben!
 Rückseite beachten!

Stopp dem Feinstaub! (PM 10)

Feinstaub macht krank
Feinstaub setzt sich in der Lunge fest
Feinstaub entsteht vor allem durch den motorisierten Verkehr

Zu Fuss, mit dem Velo oder öffentlichen Verkehr unterwegs:
 Ihr Beitrag für gesunde Luft!

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
 Postfach 620, 4019 Basel

Dr. med. Petra Muster-Gütlig
 Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH

Beispielstrasse 145
 CH-6789 Himmels
 Tel. 099 123 45 67

Ihre nächste Konsultation: _____
 Im Behandlungsgebiet Ihrer 24 Std. vorher besprechen

	Datum	Zeit
Montag	_____	_____
Dienstag	_____	_____
Mittwoch	_____	_____
Donnerstag	_____	_____
Freitag	_____	_____
Samstag	_____	_____

für weniger Elektrosmog
 Rückseite beachten!

Weniger Elektrosmog beim Telefonieren und Surfen

- ☺ Festnetz und Schnurtelefon
- ☺ Internetzugang übers Kabel
- ☺ nur kurz am Handy – SMS bevorzugt
- ☺ strahlenarmes Handy
- ☺ Head-Set
- ☺ Handy für Kinder erst ab 12

Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz
 Postfach 620, 4019 Basel
 Tel. 061 322 49 49
info@aefu.ch
www.aefu.ch



Fachzeitschrift der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU)

Postfach 620, 4019 Basel, PC 40-19771-2
Telefon 061 322 49 49
E-Mail info@aefu.ch
Homepage www.aefu.ch



Impressum

Redaktion:

- Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin
AefU, Postfach 620, 4019 Basel, oekoskop@aefu.ch
- Dr. Martin Forter, Redaktor/Geschäftsleiter AefU, Postfach 620, 4019 Basel

Papier: 100% Recycling

Artwork: christoph-heer.ch

Druck/Versand: Gremper AG, Basel/Pratteln

Abo: CHF 50 / erscheint viermal jährlich > auch für Nichtmediziner:innen

Die veröffentlichten Beiträge widerspiegeln die Meinung der Verfasser:innen und decken sich nicht notwendigerweise mit der Ansicht der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU). Die Redaktion behält sich Kürzungen der Manuskripte vor. © AefU

OEKOSKOP-Ausgaben ab 2012 online unter www.aefu.ch/oekoskop