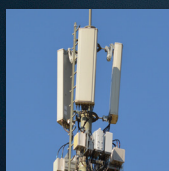


Arzneimittel und Umwelt

Die schmutzige Seite der Medikamente



625 000 Personen zur ärztlichen Kontrolle
Die Schweiz nimmt die PFAS-Belastung nicht ernst genug



30 Jahre Mobilfunkforschung – wenig Wissen
Interview mit Prof. Dr. med. vet. Meike Mevissen

Editorial	3
Klima-Appell: Demonstrationen schweizweit	4
Koalition «Keine 50-Grad-Sommer!» mobilisiert für den 25. September 2026	
65 000 Personen sollten in ärztliche Kontrolle – wegen PFAS	5
Martin Forter, AefU	
Trifluoressigsäure von Pharmazulieferer im Trinkwasser	7
Martin Forter, AefU	
Das grosse Leiden der Fische	11
Dr. David Bittner, Schweizerischer Fischerei-Verband SFV, Bern	
Von der Arzneimittelverschwendung zu mehr Verantwortung	14
Camille Lanfranchi, Pharmacie interjurassienne, Moutier JU	
Umweltwirkung der Arzneimittel – eine ethische Perspektive	16
Dr. med. Bernhard Estermann, Hausarzt und Lehrbeauftragter Medizinethik, Luzern	
30 Jahre Mobilfunkforschung – warum wissen wir so wenig?	20
Interview mit Prof. Dr. med. vet. Meike Mevissen, Universität Bern	
Bestellen: Terminkärtchen und Rezeptblätter	23
Die Letzte	24

21. September 2026

Titelbild:

© gopixa/iStock

Liebe Leserin

Lieber Leser

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) sind überall und bleiben da. Darum: Ewigkeitschemikalien. Überall heisst, auch in unserem Blut. OEKOSKOP hat die Ergebnisse einer Schweizer Pilotstudie hochgerechnet und erstmals mit ärztlichen Handlungsanleitungen kombiniert. Die Schweiz nehme die PFAS-Belastung der Menschen nicht ernst genug, kommentiert AefU-Präsident Dr. med. Bernhard Aufderreggen die Resultate. Doch der Bund will daran nicht weiterforschen. Die AefU fordern ein PFAS-Verbot (Beitrag Forter, S. 5).

Toxische PFAS werden auch zur Herstellung von Medikamenten verwendet, von denen wir uns Heilung oder Linderung erhoffen. Auf dem Herstellungsweg gelangt zum Beispiel Trifluoressigsäure (TFA) ins Trinkwasser. Wie beim Pharamazulieferer Bachem AG im Oberbaselbiet geschehen (Beitrag Forter, S. 7). Dieser Artikel wie auch weitere in diesem Heft stammen aus der «Feder» und Expertise von Referenten der diesjährigen AefU-Tagung «Medikamente in der Umwelt: Heiligt der Zweck alle Arzneimittel?».

Im Lebenselixier der Fische verwandeln sich unsere Heilmittel in Schadstoffe. Fische atmen Wasser und damit alles, was wir darin hinterlassen. Das Niedrigwasser dieses Hitzesommers konzentrierte die Belastung durch Mikroverunreinigungen zusätzlich. Das Leiden ist gross unter der Wasseroberfläche (Beitrag Bittner, S. 11).

Apotheker:innen stehen im Fokus, wenn es darum geht, die tausenden Tonnen ungenutzt entsorgter Medikamente zu vermeiden. Doch das System hat verschiedene Player und schafft falsche Anreize. Lösungsvorschläge werden herumgereicht, doch sie

finden noch immer keinen Eingang in den Lebenszyklus der Arzneimittel (Beitrag Lanfranchi, S. 14).

Übermässiger Medikamentenkonsum schadet auch der Umwelt. Mitursache für eine medizinische Überversorgung ist die «Kundenbeziehung» zwischen Ärzt:innen und Patient:innen, welche die Wünsche der «Kund:innen» ins Zentrum stellt. Ein Hausarzt und Medizinethiker nimmt seine Kolleg:innen in die Pflicht, häufiger Nein zu sagen. Ärztliches Handeln ist keine Handelsware. (Beitrag Estermann, S. 16).

Das Heft schliesst mit einem Interview zur Mobilfunkstrahlung – ein Dauerthema der AefU. Seit rund 30 Jahren leben wir damit und mit der Debatte um ihre Auswirkungen. Zwölf durch die WHO ausgeschriebene Reviews trugen zusammen, welche Effekte der Mobilfunkstrahlung auf die Gesundheit wahrscheinlich sind. Die Arbeitsgruppe um Meike Mevissen, Professorin an der Universität Bern, ermittelte hohe Evidenz für Krebs. Damit handelte sie sich massive Kritik ein. Meike Mevissen verteidigt die Fakten (Interview, S. 20).

Lesen und Wissen schaffen noch keine Veränderung. Aber die Voraussetzung dafür. Wir wünschen gute Lektüre.

Stephanie Fuchs, leitende Redaktorin

PS: Diesen Freitag an die Klima-Demonstrationen in verschiedenen Städten schweizweit! Die Koalition «Keine 50-Grad-Sommer!» – der auch die AefU angehören – ruft dich dazu auf (Klima-Appell, S. 4).



Aufruf

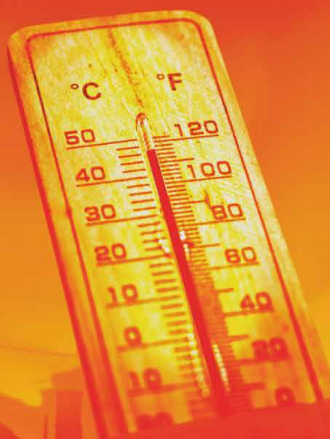
«Keine 50-Grad-Sommer!»

– die Politik muss handeln

KLIMADEMOS · 25.9.2026



50degres.ch
climatestrike.ch



**Zürich · Bern · Basel · Luzern · Thun · Ab
Baden · Chur · Biel · Bellinzona** **17:00**

Die AefU sind Teil der Koalition «Keine-50-Grad-Sommer!». Sie gehören in der Deutschschweiz zu den Erstunterzeichner:innen des Appells. Die zahlreichen Organisationen der Koalition fordern die sofortige Umsetzung eines Notfallplans für Hitze- und Klimaschutz. Und sie rufen schweizweit zu Klimademonstrationen auf: Freitag, 25. September 2026. Also nichts wie hin! Auch nach Zug. www.50degres.ch

Anmerkung der Redaktion

Im OEKOSKOP 2/26 kritisierten wir unter dem Titel «Basel-Stadt räumt Benzidinverschmutzung ein – Etappensieg für die AefU» das Grundwasser-Messnetz beim Chemieareal Klybeck als ungenügend. Was wir damals noch nicht wussten: Das Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt hat dieses in der Zwischenzeit gutgeheissen. Aus unserer Sicht aber ist das Messnetz zu weitmaschig, um die Grundwasserbelastung repräsentativ zu erfassen. Wir fordern darum weiterhin ein engeres Raster.



Dein Legat für die Zukunft,
damit Blüten weiterhin
zu Früchten reifen.

Die Ärztinnen und Ärzte für
Umweltschutz lassen nicht locker –
für heutige und kommende
Generationen. Dein Legat hilft, die
Gesundheit von Menschen und Umwelt
auch in Zukunft zu schützen. AefU-
Präsident Dr. med. Bernhard Aufderreggen
informiert Dich gerne.
079 639 00 40
bernhard.aufderreggen@aefu.ch
www.aefu.ch/legat

© Ekaterina Ustovozh/Stock

Rund 625 000 Menschen sollten wegen PFAS zur ärztlichen Kontrolle

Martin Forter,
Geschäftsleiter AefU

OEKOSKOP rechnete die PFAS-Belastung gemäss einer Schweizer Pilotstudie auf die gesamte hiesige Bevölkerung hoch. Es zeigt sich: Die Ewigkeitschemikalien sind ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko.

In der Schweiz müssten über 625 000 Menschen – das sind rund 10,8 Prozent der erwachsenen Bevölkerung – zum Arzt oder zur Ärztin. Denn ihr Blutserum dürfte pro Milliliter mit mehr als 20 Nanogramm (ng/ml) per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS) belastet sein. Sie sind durch diese Ewigkeitschemikalien einem erhöhten gesundheitlichen Risiko ausgesetzt. Dies betrifft insbesondere Störungen des Fettstoffwechsels, der Leber, der Hormone und des Immunsystems. Zudem können bestimmte Krebs- und Darmerkrankungen häufiger auftreten und sind deshalb medizinisch abzuklären.

Medizinische Überwachung nötig

Das zeigt die OEKOSKOP-Auswertung einer Pilotstudie über die PFAS-Belastung von 630 gesunden Erwachsenen aus den Kantonen Bern und Waadt. Sie wurden anlässlich der Pilotphase 2020/2021 zur geplanten Schweizer Gesundheitsstudie untersucht (vgl. Kasten).¹ Die Resultate dieser Studie hat OEKOSKOP mit den Handlungsvorgaben für Ärzt:innen bei PFAS-belasteten Menschen – wie sie die US-amerikanischen Nationalen Akademien der Wissenschaften, der Ingenieurwissenschaften und der Medizin (NASEM², vgl. Kasten S. 6) empfehlen – abgeglichen, und auf die Wohnbevölkerung der Schweiz im Alter zwischen 20 und 69 Jahren hochgerechnet.³

Gemäss dieser Hochrechnung dürfte bei über 5,1 Millionen Menschen dieser Altersklasse (ca. 88,7%) das Blutserum mit einer PFAS-Konzentration zwischen

2 und 20 ng/ml belastet sein. Gemäss Vorgaben der NASEM müssten die Ärzt:innen in dieser Bevölkerungsgruppe zumindest sensible Personen wie Schwangere oder Menschen mit Vorerkrankungen medizinisch untersuchen und beraten.

Erschreckend: Keine gesundheitlichen Konsequenzen sind nur bei den rund 29 000 erwachsenen Menschen in der Schweiz (0,5%) zu erwarten, deren Blutserum mit weniger als 2 Nanogramm PFAS pro Milliliter belastet ist.

Es dürfte in der Schweiz also eine sehr grosse Gruppe Menschen geben, die aufgrund ihrer PFAS-Belastung medizinische Abklärung und Beratung benötigt. PFAS sind somit ein nicht zu unterschätzendes Gesundheitsrisiko.

2025 aber strichen Bundesrat und Parlament das Geld für eine grosse Schweizer Gesundheitsstudie zur Schadstoffbelastung der Bevölkerung. Und dies, obwohl die Pilotstudie offensichtlichen Handlungsbedarf hervorbrachte.

PFAS-Belastung zu wenig ernst genommen

Somit bleibt über die tatsächliche Belastung der Schweizer Bevölkerung mit PFAS weiterhin zu wenig bekannt.⁴ «Das ist aus ärztlich Sicht sehr beunruhigend», kommentiert AefU-Präsident Dr. med. Bernhard Aufderreggen. «Das Problem der PFAS-Belastung der Menschen wird in der Schweiz nicht mit dem nötigen Ernst behandelt. Wirtschaftliche Aspekte werden noch immer höher gewichtet

Schweizer Pilotstudie

Im Mai 2017 beauftragte der Bundesrat das Bundesamt für Gesundheit BAG mit der Durchführung einer Pilotstudie, welche die Machbarkeit einer repräsentativen Langzeitstudie zur Schadstoffbelastung der Schweizer Bevölkerung klären sollte. Dabei wurden in den Jahren 2020/2021 in den Kantonen Bern und Waadt bei 630 gesunden Menschen im Alter von 20 bis 69 Jahren Blutproben für ein sogenanntes Biomonitoring abgenommen und u.a. auf zahlreiche PFAS untersucht.

Ausgewertet nach den vier PFAS⁵, welche die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA berücksichtigt, waren die

Proband:innen gemäss Angaben der Studienautor:innen gegenüber OEKOSKOP folgendermassen belastet:

- Unter 2 ng/ml: 0,5%
- 2 bis unter 20 ng/ml: 88,7%
- Ab 20 ng/ml: 10,8%

Betrachtet man die Resultate der Schweizer Pilotstudie in Bezug auf die sieben PFAS⁶, welche den Handlungsempfehlungen der US-amerikanischen NASEM bei körperlicher PFAS-Belastung zugrunde liegen (vgl. Kasten S.6), zeigt sich: Die Verteilung der Proband:innen auf die drei Belastungskategorien ist beinahe identisch: 0,5% / 87,8% / 11,7%.



Ohne Langzeit-Biomonitoring bleibt die PFAS-Belastung der Bevölkerung unerkannt.

© naumoid/iStock

NASEM-Empfehlung zu PFAS-Belastung

Die US-amerikanischen Nationalen Akademien der Wissenschaften, der Ingenieurwissenschaften und der Medizin (NASEM²) gelten weltweit als eine ernstzunehmende Instanz im Wissenschaftsbereich, auch in der Medizin. 2022 veröffentlichten sie eine umfangreiche Studie mit dem Titel «Leitfaden zur PFAS-Exposition, zu Tests und zur klinischen Überwachung».⁷ Darin gibt sie Handlungsanleitungen, wie Belastungen mit PFAS beim Menschen zu beurteilen und von den Ärzt:innen medizinisch zu begleiten sind.

Sie nennt dabei konkrete Grenzwerte für die Belastung des Blutplasmas mit sieben PFAS⁶ und auch, welche medizinischen Untersuchungen die Ärzt:innen bei deren Überschreitung durchführen sollten. Das bedeutet konkret:

- Unter 2 Nanogramm PFAS pro Milliliter (ng/ml) Blutplasma: Keine negativen Auswirkungen auf die Gesundheit zu erwarten. Medizinische Abklärungen sind nicht nötig.
- 2 bis unter 20 ng/ml: PFAS-Aufnahme reduzieren, falls Belastungsquelle bekannt, speziell bei Schwangeren; ihr Blutdruck streng überwachen; Fettstoffwechselstörung (Dyslipidämie) abklären; Brustkrebsuntersuchungen durchführen.
- Ab 20 ng/ml: PFAS-Aufnahme reduzieren, falls Belastungsquelle bekannt, insbesondere bei Schwangeren; Fettstoffwechselstörung (Dyslipidämie) abklären; Schilddrüsenfunktion testen; Menschen über 45 Jahre auf Nierenkrebs untersuchen; chronische entzündliche Darmerkrankung Colitis ulcerosa in Betracht ziehen; Patienten über 15 Jahre: Hodenkrebs abklären.

als die Gesundheit der Bevölkerung», so Aufdereggen.

Testmöglichkeit und PFAS-Verbot

Die OEKOSKOP-Hochrechnung zeigt: Die PFAS-Belastung dürfte auch in der Schweiz bei einer wesentlichen Anzahl Menschen eine medizinische Abklärung erfordern. Deshalb verlangen die AefU:

- Eine grosse Schweizer Gesundheitsstudie über die Schadstoffbelastung der Bevölkerung – u.a. mit PFAS – ist dringend durchzuführen und mit Bundesgeldern zu finanzieren.
- Es ist eine Möglichkeit einzurichten, damit betroffene Menschen ihre Belastung mit PFAS einfach, zuverlässig und kostenlos prüfen lassen können sowie ärztliche Beratung erhalten.
- Die Produktion und Anwendung von PFAS sind zu verbieten.

Dr. Martin Forter ist seit 2011 Geschäftsleiter der AefU.

info@aefu.ch

www.aefu.ch

¹ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412025001333>

² National Academies of Sciences, Engineering, Medicine (NASEM).

³ Als die Pilotphase der Schweizer Gesundheitsstudie im Jahr 2021 begann, lebten in der Schweiz gemäss Bundesamt für Statistik rund 5,8 Millionen erwachsene Menschen im Alter zwischen 20 und 69 Jahren.

⁴ Nicole Probst-Hensch: «Ohne Gesundheitskohorte tappt die Schweiz im Dunkeln», www.aefu.ch/oekoskop_26_1.

⁵ PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA.

⁶ PFOS, PFOA, PFHxS, PFNA sowie zusätzlich MeFOSAA, PFDA und PFUnDA.

⁷ Original: Guidance on PFAS Exposure, Testing, and Clinical Follow-Up, 2022 www.nationalacademies.org/projects/DELS-BEST-20-01/publication/26156

Ewigkeitschemikalie TFA für Medikamente landet im Trinkwasser

Martin Forter,
Geschäftsführer AefU

Die Firma Bachem im Baselbiet stellt Peptide für Arzneimittel her. Was uns heilen soll, entsteht meist mit giftigen Lösungsmitteln. 30 000 Menschen hatten sie zum Teil jahrelang im Trinkwasser.

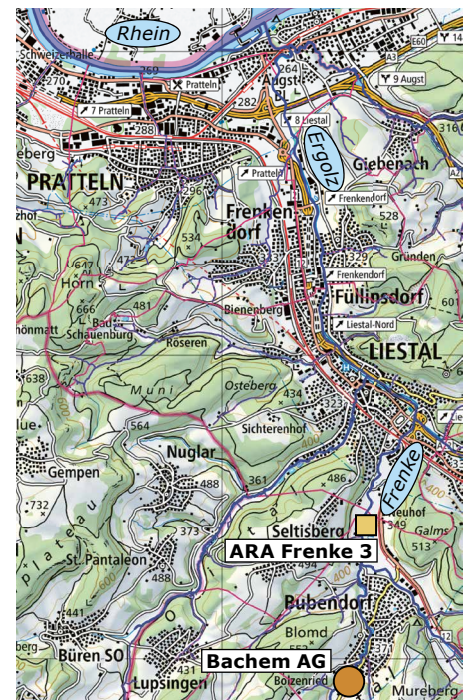
Die weltweit tätige Chemiefirma Bachem AG betreibt als Zulieferer der Pharmaindustrie in ihren Fabriken am Hauptsitz in Bubendorf BL seit 1977 Peptid-Chemie. Ein Peptid ist ein Molekül aus Aminosäuren, die miteinander über chemische Verbindungen (Peptidbindungen) verknüpft sind. Sie kommen auch im menschlichen Körper vor. Bachem stellt sie künstlich her und verkauft sie an Pharmakonzerne, zum Beispiel für Medikamente gegen Fettleibigkeit.¹ Auch deswegen wächst Bachem stark. Sie hat kürzlich in Bubendorf eine neue Produktionsanlage in Betrieb genommen (vgl. Kasten).

Bachem verschmutzt das Trinkwasser

Die Peptid-Chemie – u.a. für die Medikamentenproduktion – ist meist sehr schmutzig und verursacht einen grossen Ressourcenverschleiss. Dies zeigt das HIV-Medikament Fuzeon von Roche ex-

emplarisch: Um 1000 Kilogramm (kg) davon herzustellen, braucht es 45 000 kg Rohmaterial. «Und dies beinhaltet noch nicht einmal die Lösungsmittel», betont Dr. Zoe E. Wilson von der Universität Cambridge (GB) in einem Video.²

Diese Lösungsmittel aber, die auch Bachem häufig verwendet³, haben es in sich: Sie sind teils hochtoxisch (vgl. Kasten zur Peptidindustrie, S. 10) oder sie bauen sich in der Umwelt praktisch nicht ab, wie z.B. Trifluoressigsäure (TFA). TFA gehört zur Gruppe der PFAS⁴, der sogenannten Ewigkeitschemikalien. Bachem verwendet TFA seit Jahren in Bubendorf – und verschmutzt damit vermutlich ebenso lange das Trinkwasser von mindestens 30 000 Menschen. In den Gemeinden Frenkendorf, Füllinsdorf und Pratteln, Augst im unteren Ergolzthal, sowie in Giebenach hat der Kanton Basel-Landschaft im August 2022 TFA in Konzentrationen von 14 bis 23 Mikrogramm pro Liter



Lage der Firma Bachem AG und der ARA Frenke 3.

© geoview.ch

Bachem Bubendorf in Zahlen

Im Jahr 2025 arbeiteten am Hauptsitz der Bachem AG in Bubendorf BL 1900 Beschäftigte. Die Chemiefirma ist somit der grösste Arbeitgeber im Oberbaselbiet. Dort und mit ihren Standorten in Europa, den USA und Asien erzielte der Konzern 2025 einen Umsatz von 695 Millionen (Mio.) Franken und einen Reingewinn von 148,1 Mio. Franken. Damit hält Bachem bei den Peptid-Wirkstoffen einen globalen Marktanteil von rund 25 Prozent.⁵

Kürzlich hat die Firma am Standort Bubendorf ihr grösstes und teuerstes Produktionsgebäude in Betrieb genommen. Im Endausbau soll es 800 Mio. Franken kosten. Bachem will zudem im Fricktal im aargauischen Eiken 500 Millionen Franken in weitere Produktionsanlagen investieren.

Wie der Konzern dort mit dem TFA-Abwasser umgehen wird, beantwortete er auf Anfrage von OEKOSKOP nicht.

(µg/l) Trinkwasser gemessen. Das ist sehr viel. In der Schweiz ist eine Verunreinigung mit 1 µg/l TFA «üblich».

Für TFA im Trinkwasser gibt es hierzulande keinen zulässigen Höchstwert. Wohl darum erhielt die massive Trinkwasserverschmutzung durch Chemieabwasser im Baselbiet damals kaum Aufmerksamkeit. Auch nicht bezüglich ihrer gesundheitlichen Auswirkungen. Dabei hatte Dänemark schon 2021 einen Grenzwert von maximal 9 µg/l TFA erlassen (vgl. Kasten S. 8). Auch der Ursache für diese Trinkwasserbelastung ging im Baselbiet lange offensichtlich niemand auf

Trifluoressigsäure: unterschätzte Gesundheitseffekte?

Die Ewigkeitschemikalie Trifluoressigsäure (TFA) wird zunehmend als gesundheitsschädlich beurteilt. Erst kürzlich bewerteten die Europäischen Behörden den Schadstoff neu. So schädigt TFA u.a. die menschliche Fortpflanzung, beeinträchtigt das Hormonsystem und möglicherweise auch die körpereigene Abwehr.

Im unteren Ergolzthal haben rund 30 000 Menschen – auch Säuglinge, Kleinkinder, chronisch Kranke und andere empfindliche Bevölkerungsgruppen – wahrscheinlich jahrelang Trinkwasser getrunken, das mit 14 bis 23 Mikrogramm TFA pro Liter ($\mu\text{g/l}$) belastet war (vgl. Haupttext). Welche gesundheitlichen Auswirkungen hat dieser Konsum z.B. über 10 Jahre hinweg? Das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV beschwichtigt. Die Expositionsrechnung gehe davon aus, dass die TFA-Aufnahme via Trinkwasser 20 Prozent des täglichen TFA-Eintrags in den Körper ausmache. Dies entspreche der Standardannahme der Weltgesundheitsorganisation (WHO).

Diese Berechnungen zeigten, dass «bei TFA-Konzentrationen von 14 bis 23 $\mu\text{g/l}$ die gesundheitsbasierten toxikologischen Referenzwerte nicht überschritten werden». Deshalb seien gemäss der aktuellen Risikobewertung der Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA «keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten».

Umfassende Expositionsabschätzung fehlt

Helmut Burtscher-Schaden von «Global 2000», der grössten unabhängigen Umweltschutzorganisation Österreichs, relativiert diese Schlussfolgerung des BLV. Sie sei «nur unter einer wichtigen Einschränkung rich-

tig»: Die Aufnahme von TFA alleine über das Trinkwasser überschreite die erlaubte Tagesdosis gemäss EFSA zwar nicht. «Ob auch die Gesamtaufnahme aus Trinkwasser und Lebensmitteln darunterbleibt», lasse sich «ohne eine umfassende Expositionsabschätzung nicht beurteilen».

Stark belastetes Trinkwasser könne bei einer bereits hohen TFA-Aufnahme über Lebensmittel jedenfalls relevant zu einer Überschreitung der gesundheitlich tolerierbaren Tagesdosis beitragen. Zudem würden neuere Studien darauf hinweisen, dass die TFA-Aufnahme via Trinkwasserkonsum eher nur 10 statt 20 Prozent der Tagesdosis repräsentiere. Unter diesen Voraussetzungen ergebe sich bei «Verwendung des Säuglingsszenarios»⁸ somit ein TFA-Grenzwert für Trinkwasser von rund 9 $\mu\text{g/l}$.

Dänischer Grenzwert überschritten

9 $\mu\text{g/l}$ entsprechen dem Grenzwert für Trinkwasser, der in Dänemark seit 2021 gilt. Das Land hält diesen auch nach der Neubewertung von TFA durch die EFSA «als angemessen». Es handle sich um «einen konservativen und vorsorglichen Grenzwert», erklärt Thomas Emil Jensen, Leiter der Division Wasserversorgung im dänischen Umweltministerium auf Anfrage von OEKOSKOP.

Diese Limite wurde in den Trinkwasserbrunnen des unteren Ergolztals wahrscheinlich jahrelang 1,6 bis 2,6-fach überschritten. Welche konkreten gesundheitlichen Folgen dies hat, ist schwierig abzuschätzen. Denn dazu fehlen epidemiologische Langzeitstudien beim Menschen. Deshalb fordern die AefU ein spezielles Monitoring der TFA- und der gesamten PFAS-Belastung bei der betroffenen Bevölkerung.



Die Chemiefirma Bachem in Bubendorf BL ist weltweit als Zulieferer der Pharmaindustrie tätig.

© OEKOSKOP

ACHEM

den Grund. Das TFA im Trinkwasser habe man damals als Abbauprodukt von PFAS-Pestiziden interpretiert, ist zu hören.

Verspätete Ursachensuche

Die Baselbieter Behörden scheinen also nichts davon gewusst zu haben, dass die Chemiefirma Bachem weiter oben in Bubendorf TFA in die Frenke «entsorgte». Der kleine Fluss mündet in die Ergolz (vgl. Karte S. 7) und von da gelangte TFA ins Grundwasser, woraus die Gemeinden im unteren Ergolzthal ihr Trinkwasser gewinnen.

Gemäss den uns vorliegenden Unterlagen nahm der Kanton erst zwei Jahre nach der ersten Trinkwasseranalyse am Auslauf der Kläranlage Frenke 3 bei Bubendorf eine Wasserprobe – und wies im August 2024 die enorme Menge von 1000 µg/l TFA nach. Als Verursacherin war jetzt die Bachem in Bubendorf ausgemacht. Denn sie leitet ihr Chemieabwasser in diese kleine, regionale Abwasserreinigungsanlage (ARA). OEKOSKOP wollte wissen: Welche weiteren Schadstoffe ausser TFA gelangen von Bachem in diese ARA? Die Bau- und Umweltschutzdirektion Basel-Landschaft antwortete, das Bachem-Abwasser würde sich dort grundsätzlich gut abbauen. Die Analyseergebnisse des ARA-Ein- und -Auslaufs aber legt sie nicht offen.

600 bis 1700 Kilogramm TFA in der ARA

ARAs können TFA nicht zersetzen. Was vorne hereinläuft, fliesst hinten auch wieder hinaus. In Bubendorf dürfte Bachem bis vor Kurzem jährlich 600 bis 1700 kg TFA in die Frenke geleitet haben. Dies zeigen OEKOSKOP-Hochrechnungen auf Basis der spärlich vorhandenen Analyseergebnisse zum Wasser im Auslauf der ARA Frenke 3.⁶

Im November 2024 leitete Bachem schliesslich – gemäss BUD – «Sofortmass-

nahmen» ein, um den TFA-Eintrag in die Frenke zu reduzieren. Daraufhin sank die TFA-Belastung des Trinkwassers im unteren Ergolzthal im Verlaufe des Jahres 2025 auf ca. 3 µg/l und bis im Juni 2026 darunter.

Keine Antworten von Bachem

Bachem wollte gegenüber OEKOSKOP keine Stellungnahme zu der von ihr verursachten Trinkwasserverschmutzung abgeben. Wir wollten zudem wissen, seit wann und in welchen Mengen die Chemiefirma TFA in die Frenke eingeleitet hat. Und warum Bachem erst über zwei Jahre nach der Entdeckung der Trinkwasserverschmutzung im November 2024 Massnahmen zur Reduktion des TFA-Eintrags ergriff. Bachem aber blieb die Antworten schuldig.

Im Dezember 2024 griffen die regionalen Medien das Thema auf. Denn das Bundesamt für Umwelt BAFU machte damals öffentlich, dass es im Grundwasser des unteren Ergolzthal die höchsten TFA-Belastungen der Schweiz gemessen hatte.⁷ Gegenüber dem Regionaljournal Basel von Radio SRF sagte ein Bachem-Sprecher, es habe «früher als ineffizient» gegolten, das Abwasser mit dem «ich sage mal kleinen Rest» TFA zu verbrennen, da dies «treibhausgasintensiv» und deshalb «unverhältnismässig» sei. Da habe «mittlerweile» ein «Umdenken» stattgefunden.

Bachem wusste also durchaus, dass sie kaum abbaubares TFA in die Umwelt leitete. Es scheint ihr zu kostspielig gewesen zu sein, «den kleinen Rest» TFA aus dem Abwasser zu isolieren und als Sondermüll zu verbrennen. Die Folge davon: Eine grosse Trinkwasserverschmutzung.

Werbung versus Realität

Umso mehr irritiert der Bachem-Jahresbericht 2025, worin die Firma schreibt: «Wirtschaftlicher Erfolg darf niemals auf

Peptide – eine schmutzige Seite der Medikamente

Peptide sind Ketten aus Aminosäuren, die durch chemische Bindungen fest miteinander verbunden sind.

Die Peptid-Herstellung boomt: Der globale Peptid-Synthese-Markt betrug 2025 geschätzt 0.9 Milliarden (Mia.) Dollar. Weltweit wurden 25 000 bis 65 000 Kilogramm (kg) reine Peptide produziert.⁹

20 000 bis 50 000 kg dieser künstlich hergestellten Aminosäuren verkauft die Industrie an Pharmafirmen. Diese stellen daraus Medikamente etwa gegen Diabetes und Übergewicht her. Den weltweiten Umsatz mit Peptid-Arzneimittel schätzen Analyst:innen 2025 auf 37 bis 54 Mia. Dollar.¹⁰

Die Peptid-Chemie ist ineffizient: Um ein Kilogramm eines reinen Peptids zu produzieren, fallen meist gleich tonnenweise giftiger Abfall an.¹¹

Die meisten Peptid-Hersteller versuchen seit Jahren, diese problematischen Substanzen zu ersetzen. Die deutsche Firma Böhlinger-Ingelheim hat dafür sogar einen Innovationspreis ausgeschrieben.¹² Konkrete Angaben z.B. zum Lösungsmittelverbrauch machen die wenigsten Peptid-Produzenten. Eine Ausnahme ist die Polypeptide AG mit Sitz in Baar ZG. Sie nennt in ihrem Jahresbericht 2023 Zahlen zum Lösungsmittelverbrauch des Konzerns bzw. zu dessen Reduktion: Er sei 2023 pro Kilogramm Peptid von 3400 kg auf 2600 kg gesunken.¹³

Als Lösungsmittel dienen in der Peptid-Chemie noch meist sehr toxische Substanzen. U.a. Dimethylformamid (DMF) und N-methyl-2-pyrrolidone. Sie können das Kind im Mutterleib schädigen (reproduktionsstoxisch). DMF und Dichlormethan sind zudem wahrscheinlich krebserregend für

den Menschen. Acetonitril wirkt akut toxisch.

Grosse Mengen Ewigkeitschemikalien

Zudem setzten die meisten Peptid-Hersteller grosse Mengen Trifluoressigsäure TFA ein. Diese Ewigkeitschemikalie aus der Gruppe der PFAS ist in Körper und Umwelt praktisch nicht abbaubar und gilt ebenfalls als reproduktionstoxisch. Mit TFA verschmutzte die Bachem AG im Kanton Basel-Land das Trinkwasser von rund 30 000 Menschen (vgl. Haupttext).

OEKOSKOP konfrontierte die drei grossen Schweizer Hersteller Bachem, Polypeptide und Cordon Pharma sowie die deutsche Sulfotools GmbH mit TFA-Verbrauchsmengen pro Kilogramm Peptid. Ausschliesslich Sulfotools, eine Firma, die umweltverträgliche Syntheseverfahren für Peptide entwickelt, ordnete für uns diese Zahlen ein.

Demnach werden bei der weltweiten Peptid-Produktion geschätzte 11 250 Tonnen der Ewigkeitschemikalie TFA eingesetzt. Das entspricht gemäss unseren Abschätzungen rund einem Drittel der weltweiten TFA-Produktion.

Gemäss Sulfotools verbleiben geschätzte 5 bis 20% des TFA im Peptid, 10 bis 30% landen im Abwasser. Dies seien nicht publiziert Schätzungen, sondern eine «plausible Ableitung aus der bekannten Praxis, organische Hauptströme zur Verbrennung zu geben» sowie aus «der praktisch fehlenden biologischen Eliminierung in Kläranlagen», so Sulfotools. Somit gelangen weltweit geschätzte 1100 bis 3400 Tonnen TFA via das Chemieabwasser der Peptid-Hersteller in die Gewässer.

Kosten von Gesundheit, Sicherheit oder Umweltschutz gehen.» Diese Verantwortung sei «nicht verhandelbar».

In diesem Rapport erwähnt Bachem zwar, an einem regionalen ARA-Auslauf seien «erhöhte Konzentrationen von TFA» festgestellt worden und sie habe daraufhin Massnahmen ergriffen. Über die Grund- und Trinkwasserverschmutzung aber, mit der Bachem die Gesundheit von mindestens 30 000 Menschen gefährdet hat, schweigt sich der Konzern aus. ■

Martin Forter ist seit 2011 Geschäftsleiter der AefU.

info@aefu.ch

www.aefu.ch

¹ Therapien gegen Fettleibigkeit: Bei Bachem boomt das Geschäft, NZZ online vom 23.6.2023.

² www.youtube.com/watch?v=eAJbzInHP1s&t=5s

³ Bachem und Novo Nordisk entwickeln Peptidherstellung weiter, Cash online vom 3.7.2026.

⁴ Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen

⁵ www.6wresearch.com/market-takeaways-view/who-is-the-largest-peptide-manufacturer

⁶ Hochgerechnet auf Basis von vier Wochendurchschnittsproben bzw. einer Einzelmessung am Auslauf der ARA Frenke 3.

⁷ Hohe Trifluoressigsäure-Werte auch im Trinkwasser, Basler Zeitung online vom 24.12.2024.

⁸ Ein standardisiertes Rechenmodell der EFSA, das die Risiken von Schadstoffen in Nahrungsmitteln für Säuglinge bewertet.

⁹ Gemäss Schätzungen der Sulfotools GmbH, Rüsselsheim am Main (D), E-Mails an OEKOSKOP, 4.2026

¹⁰ www.mordorintelligence.com/; www.fortunebusinessinsights.com/; www.intelmarketresearch.com/; marketdataforecast.com.

¹¹ <https://reagents.acscipr.org/reagent-guides/greener-peptide-synthesis/>; www.researchgate.net/publication/339775402_Sustainability_Challenges_in_Peptide_Synthesis_and_Purification_From_RD_to_Production

¹² www.opnme.com/opn2experts/more-green-04-solid-phase-peptide-synthesis?cid=ni:opnMe:MG4:ni-O2E:MG4-q

¹³ https://report.polypeptide.com/ar/23/app/uploads/PPG_Annual_Report_2023.pdf

Das grosse Leiden der Fische

David Bittner, Schweizerischer
Fischerei-Verband SFV, Bern

Ausgetrocknete Bäche und sterbende Fische sind die offensichtliche Seite der Krise. Wo noch Wasser fliesst, spielt sich unter der Oberfläche zugleich ein wenig sichtbarer, aber dramatischer Prozess ab.

Hunderttausende Fische sind nach Einschätzung des Schweizerischen Fischerei-Verbands in diesem Sommer in Schweizer Gewässern bereits verendet. Setzen sich Trockenheit und Hitze fort, befürchtet der SFV Verluste in Millionenhöhe, und je weniger Wasser unsere Flüsse und Bäche führen, desto geringer ist ihr Verdünnungseffekt auf Schadstoffe. Medikamentenrückstände, Pestizide und andere Mikroverunreinigungen treffen auf Fischbestände, die durch Hitze, Sauerstoffmangel und schwindende Lebensräume bereits massiv unter Stress stehen.

Die aktuelle Trockenheit führt uns vor Augen, dass Klimawandel, Biodiversitätskrise und chemische Belastung unserer Umwelt nicht getrennt zu betrachten sind.

Unsere Fische in Not

Aquatische Ökosysteme gehören zu den am stärksten bedrohten Lebensräumen in der Schweiz. Rund drei Viertel der einheimischen Fischarten gelten mindestens als potenziell gefährdet, gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht – oder sind bereits verschwunden. Sie alle stehen somit auf der roten Liste.

Die Gründe dafür sind vielfältig. Das rund 65 000 Kilometer lange Schweizer Gewässernetz wird von mehr als 100 000 künstlichen Wanderhindernissen fragmentiert. Über die Hälfte der Gewässer ist baulich massiv beeinträchtigt, oft sogar ganz zerstört und zu Abflusskanälen degradiert. Hinzu kommen 3 000 Kilometer Restwasserstrecken sowie weitere negative Auswirkungen der Wasserkraft¹, invasive Arten, Nährstoff- und Pestizideinträge sowie

Mikroverunreinigungen. Zu all diesen Belastungen kommen zunehmend die Effekte des Klimawandels.

Besonders deutlich zeigt sich dies bei der Äsche (*Thymallus thymallus*). Der Hochrhein zwischen Stein am Rhein (D) und Schaffhausen beherbergte einst eine der bedeutendsten Äschenpopulationen Europas. Um 1990 wurden dort rund 85 000 Äschen gefangen, 2019 waren es gerade noch 254. Im Hitzesommer 2003 verendeten im Hochrhein schätzungsweise 50 000 Äschen. Weitere massive Verluste folgten 2018 und 2022.

2026 verschärft sich die Situation erneut. Wo wenig Wasser fliesst, erwärmt es sich schneller. Gleichzeitig nimmt mit steigender Wassertemperatur die Sauerstofflöslichkeit ab. Besonders kältebedürftige Arten wie Bachforelle und Äsche geraten dadurch an ihre physiologischen Grenzen.

Weniger Wasser – mehr chemischer Stress

Doch Niedrigwasser hat noch eine weitere Konsequenz: Es fehlt Verdünnungswasser.

Mikroverunreinigungen gelangen aus Abwasserreinigungsanlagen, Landwirtschaft, Siedlungen und Verkehr in unsere Gewässer. Das Bundesamt für Umwelt BAFU weist darauf hin, dass die Konzentrationen insbesondere aufgrund der stärkeren Verdünnung in grossen Flüssen meist tiefer liegen als in kleineren Fließgewässern. Viele Gewässer des Mittellands sind bereits heute mit Mikroverunreinigungen belastet; 2022 wurden nur an sechs von 38 untersuchten Gewässern sämtliche ökotoxikologisch festgelegten Grenzwerte

eingehalten. Bei ausgeprägtem Niedrigwasser trifft ein kontinuierlicher Eintrag aus einer Kläranlage auf eine geringere Wassermenge im Vorfluter.

Wie stark die Konzentration eines einzelnen Wirkstoffs dadurch tatsächlich steigt, hängt von Stoff, Eintrag, Abbau und den Verhältnissen im jeweiligen Gewässer ab. Für Fische ist vor allem das Zusammenwirken der Stressfaktoren entscheidend: Ein Tier kämpft gleichzeitig mit hohen Temperaturen, Sauerstoffmangel und schrumpfendem Lebensraum und ist zusätzlich den vorhandenen chemischen Belastungen ausgesetzt. Die Trockenheit wirkt damit wie ein Brennglas auf bereits bestehende Probleme.

Diclofenac: Schmerzmittel im Fluss

Ein Beispiel dafür ist Diclofenac. Das Schmerz- und Entzündungsmittel gelangt nach seiner Anwendung über das Abwasser in die Gewässer. Viele konventionelle Kläranlagen können Mikroverunreinigungen nicht oder nur teilweise entfernen. Arzneimittelbelastungen können über das ganze Jahr andauern. Langzeitexpositionen mit Diclofenac können bei Fischen Organveränderungen verursachen; der Wirkstoff kann sich zudem in Organen und Geweben anreichern.

Ein Fisch ist solchen Belastungen nicht nur für einige Minuten oder Stunden ausgesetzt. Das Wasser ist sein Lebensraum, sein Atemmedium und seine Nahrungsquelle. Er kann einer chronischen Belastung nicht ausweichen. Gerade bei Niedrigwasser ist dieser Zusammenhang

relevant. Wenn die Verdünnungskapazität sinkt und gleichzeitig Temperatur- und Sauerstoffstress zunehmen, trifft die chemische Belastung auf einen bereits geschwächten Organismus.

Fipronil: Vom Haustier ins Gewässer

Ein zweites Beispiel dürfte für viele überraschender sein. Auch Tierarzneimittel können unsere Gewässer belasten.

Fipronil wird unter anderem in Spot-on-Präparaten gegen Flöhe und Zecken bei Hunden und Katzen eingesetzt. Als Pflanzenschutzmittel ist der Wirkstoff in der Schweiz seit 2014 nicht mehr zugelassen. Trotzdem wird Fipronil in Schweizer Fliessgewässern in ökologisch kritischen Konzentrationen nachgewiesen. Eine aktuelle Untersuchung von Eawag und weiteren Fachstellen identifiziert Floh- und Zeckenmittel für Haustiere als wahrscheinlichste Quelle.

Bemerkenswert sind die Dimensionen: Werden Wasserorganismen länger als zwei Wochen einer Konzentration nur schon 0,77 Nanogramm Fipronil pro Liter ausgesetzt, können schädigende Effekte

nicht mehr ausgeschlossen werden. 2022 verursachte Fipronil wie kein anderes im Monitoring erfasstes Pestizid an so vielen Gewässern Überschreitungen dieses chronischen Qualitätskriteriums. Fipronil ist insbesondere für aquatische Wirbellose hochtoxisch. Das macht es auch für Fische relevant: Wasserinsekten und ihre Larven sind ein zentraler Bestandteil ihrer Nahrung. Werden diese geschädigt, kann das bei Fischen indirekt Wachstumsstörungen, geringere Reproduktionsleistung und erhöhte Krankheitsanfälligkeit verursachen.

Besonders interessant ist der Eintragspfad. Rückstände von Spot-on-Präparaten können über Hände, Tierhaare, Hundedecken oder Körbchen ins häusliche Abwasser gelangen. Kläranlagen entfernen viele dieser Stoffe nicht vollständig. Auch beim Baden eines behandelten Hundes können Wirkstoffe direkt ins Gewässer gelangen.

Das Problem betrifft gerade kleine Schweizer Fliessgewässer. Sie besitzen eine geringe Verdünnungskapazität, liegen häufig in Siedlungsnähe und sind gleichzeitig wichtige Lebensräume für Bachforellen, Groppen und zahlreiche Wasserinsekten.

Verstehen – und handeln!

Arzneimittel richtig entsorgen.

Nicht mehr benötigte Medikamente gehören nicht in Toilette oder Lavabo. Sie sind über die vorgesehenen Rückgabe- und Entsorgungswege zu entsorgen.

Einträge beim Gebrauch reduzieren.

Bei wirkstoffhaltigen Salben können einfache Massnahmen verhindern, dass unnötig grosse Wirkstoffmengen beim Händewaschen ins Abwasser gelangen.

Tierarzneimittel bewusst einsetzen.

Antiparasitika für Haustiere sind gezielt und fachlich begleitet einzusetzen. Bei Spot-on-Präparaten ist besonders darauf zu achten,

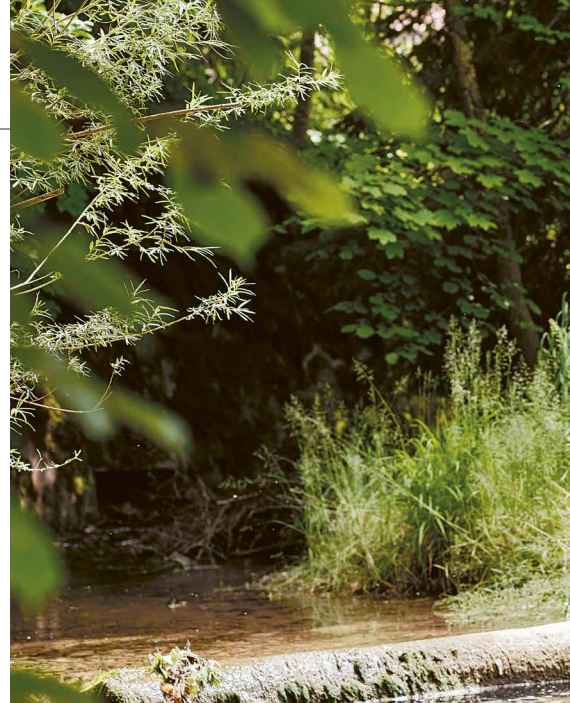
dass Wirkstoffe nicht durch Baden oder Waschen in Gewässer gelangen. Der SFV fordert deshalb mindestens eine Verschreibungspflicht für Heimtier-Antiparasitika.

Umweltwirkungen mitdenken.

Forschung, Zulassung und Verschreibung von Human- und Tierarzneimitteln sollten neben therapeutischer Wirkung die Umweltverträglichkeit stärker berücksichtigen.

One Health konsequent verstehen.

Gesunde Menschen brauchen gesunde Ökosysteme. Arzneimittel-, Chemikalien-, Klima- und Gewässerschutzpolitik müssen deshalb konsequent kombiniert werden.





Niedrigwasser aufgrund der Trockenheit verschärft die Gewässerbelastung u.a. mit Arzneimitteln der Human- und Veterinärmedizin.

© SFV/Jonas Steiner



Technische Lösungen sind wichtig – aber nicht genug

Die Schweiz hat auf die Wasserbelastung mit Mikroverunreinigungen reagiert. Ausgewählte Abwasserreinigungsanlagen werden mit zusätzlichen Reinigungsstufen ausgerüstet. Verfahren mit Ozon oder Aktivkohle können einen grossen Teil problematischer organischer Spurenstoffe entfernen. Der Ausbau wird die Gewässerqualität verbessern.

Aber keine Kläranlage macht aus Abwasser wieder vollkommen unbelastetes Wasser. Deshalb muss ein zweites Prinzip mindestens ebenso wichtig werden: Was gar nicht erst ins Abwasser gelangt, muss später auch nicht mit grossem technischem und finanziellem Aufwand entfernt werden. Bei Medikamenten geht es selbstverständlich nicht darum, medizinisch notwendige Behandlungen infrage zu stellen. Entwicklung, Zulassung, Verschreibung, Anwendung und Entsorgung von Arzneimitteln sollen jedoch die Umweltauswirkungen stärker berücksichtigen.

Das gilt ebenso für die Veterinärmedizin. Der SFV fordert für Heimtier-Antiparasitika mindestens eine Verschreibungspflicht, eine wirksamere Kontrolle des Onlinehandels sowie eine vertiefte Umweltprüfung bei der Zulassung. Gleichzeitig braucht es bessere Information der Tierhaltenden über die Effekte auf die Umwelt und mögliche Alternativen.²

One Health muss das Wasser einschliessen

Für die Umweltmedizin ergibt sich daraus eine zentrale Botschaft: Die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt lässt sich nicht voneinander trennen. Ein Schmerzmittel lindert die Beschwerden eines Menschen – sein Wirkstoff kann später im Fluss nachweisbar sein. Ein Antiparasitikum schützt einen Hund vor Flöhen und Zecken – sein Wirkstoff kann über das Abwasser Wasserorganismen schädigen. Und

wenn aufgrund des Klimawandels gleichzeitig weniger Wasser zur Verdünnung zur Verfügung steht und die Temperaturen steigen, verschärft sich die Belastung des Ökosystems.

One Health endet deshalb nicht bei Mensch und Tier. One Health muss auch das Wasser einschliessen. Die aktuelle Fischkrise zeigt, wie dringend dies ist. Ein Fisch in einem austrocknenden Bach kämpft nicht gegen einen einzelnen Stressfaktor. Er kämpft gleichzeitig gegen Hitze, Sauerstoffmangel, Verlust seines Lebensraums und chemische Belastungen. Wir müssen deshalb unsere Gewässer widerstandsfähiger machen: ihnen mehr Raum geben, ihre Vernetzung verbessern, ausreichend Wasser im Gewässer belassen, Ufer beschatten und Gewässer revitalisieren. Gleichzeitig müssen wir den Eintrag problematischer Substanzen möglichst an der Quelle reduzieren und die Abwasserreinigung weiter verbessern.

Fische sind dabei sensible Frühwarnsysteme. Wenn die Fische verschwinden, sollten wir nicht nur fragen, was mit den Fischen los ist. Wir sollten fragen, was mit ihrem – und letztlich unserem – Lebensraum nicht mehr stimmt. ■

Dr. David Bittner studierte Biologie an der Universität Bern mit Dissertation in Evolution und Ökologie. Er absolvierte ein Post Doc am ETH-Wasserforschungsinstitut Eawag. Beim Kanton Aargau leitete er die Fischereifachstelle. Seit 2021 ist er Geschäftsführer des Schweizerischen Fischereiverbands SFV in Bern.

¹ Schwall-Sunk Betrieb, fehlender Geschiebetrieb, unterbrochene Fischwanderung und Verletzungen der Fische beim Passieren der Turbinen.

² Mehr Informationen im SFV-Faktenblatt Heimtier-Antiparasitika, https://sfv-fsp.ch/fileadmin/03_Themen/Mikroverunreinigungen/Pestizide/SFV_Faktenblatt_Antiparasitika_2026_DE.pdf

Von der Arzneimittelverschwendung zu einem verantwortlicheren Gebrauch

Camille Lanfranchi,
Fachapotheker, Moutier JU

Tausende Tonnen Medikamente wandern jährlich ungenutzt aus den Schweizer Haushalten in den Kehrriech. Gesellschaft und Politik verlangen, dass auch die Apotheken für Abhilfe sorgen. Aber wie?

Von den Problemen, die der übermässige Gebrauch von Medikamenten und deren Verschwendung verursachen, liest man laufend in den Medien. Aber es gibt wenige Anreize für das Gesundheitspersonal – Apotheker:innen inbegriffen –, einen nachhaltigeren Medikamentengebrauch zu befördern. Ein gutes Beispiel dafür sind die Einkünfte der Apotheken, die noch fast ausschliesslich von der Marge abhängen, die bei Medikamenten und Produktverkäufen «over the counter» realisiert wird.

Über einzelne aktuelle Initiativen hinaus, die versuchen, bestimmte Lösungen anzubieten, besteht auch ein erklärter Willen des Schweizerischen Apothekerverbands Pharma Suisse, einen Paradigmenwechsel zu vollziehen und den Apothekerberuf vermehrt auf die Erbringung pharmazeutischer Dienstleistungen auszurichten. Dieser Artikel lädt ein, Lösungswege im Zyklus des Medikamentengebrauchs zu erkunden.

Verordnen und absetzen von Medikamenten

Obwohl die Verordnung eine strikt medizinische Handlung bleibt, könnten Apotheker:innen schon dabei eine Rolle spielen. Die fünfte Empfehlung von «Smarter Medicine – Pharmazie»¹ befasst sich direkt mit dem Thema Deprescription. Also das geplante, ärztlich überwachte Reduzieren oder Absetzen von Medikamenten. Mit der Neubewertung des Nutzen-Risiko-Verhältnisses sei bei jeder Verschreibung auf die Polymedikation zu reagieren [1]². Heute wird diese Neubewertung durch Apotheker:innen in

der Schweiz vor allem im ambulanten Bereich sehr selten vorgenommen. Die Gründe dafür: Mangel an interprofessioneller Zusammenarbeit, wenige medizinische Daten, die den Apotheker:innen zur Verfügung stehen, Zeitmangel und unzureichende Vergütung für das involvierte Gesundheitspersonal [2].

In Krankenhäusern und Pflegeheimen, hauptsächlich in der französischen Schweiz, werden hingegen regelmässig interprofessionelle Überprüfungen der Medikation durchgeführt. Solche wurden in grossem Umfang bereits in mehreren Ländern umgesetzt, beispielsweise in den Niederlanden, in Schottland, Grossbritannien und Slowenien [3,4]. Sie haben einen positiven Effekt auf die Reduktion der Anzahl verschriebener Medikamente gezeigt – inklusive denjenigen, die möglicherweise ungeeignet sind – sowie eine Senkung der Medikamentenkosten, und dies ohne Verschlechterung der Lebensqualität [5–7].

Im Hinblick auf einen nachhaltigeren Medikamentengebrauch können Apotheker:innen bei Überprüfungen von Medikationen eine kritische und unabhängige Sichtweise auf neue Wirkstoffe oder Leitlinien einbringen. Dies insbesondere angesichts älterer und gebrechlicher Patient:innen, die in den Studien oft unterrepräsentiert sind.

Medikamentenabgabe

Die Einzelabgabe von Medikamenten wird sehr oft als eine Lösung erwähnt, um Verschwendung zu vermeiden. Im Juni 2025 forderte selbst der Bundesrat

vom Bundesamt für Gesundheit BAG, die gesetzlichen Grundlagen für die verpflichtende Einzelabgabe in den Apotheken noch einmal zu prüfen, vor allem bei Antibiotika. Begründet wurde dieser Entscheid damit, dass 30 bis 50 Prozent aller Packungsgrössen nicht den medizinischen Verordnungen entsprechen, was wirtschaftliche Verschwendung und das Risiko von Antibiotikaresistenzen begünstigt [8].

Aktuell bleibt die Umsetzung eine Herausforderung, wie eine Neuenburger Pilotstudie von 2023 betonte. Und zwar, weil das Umpacken eines Medikaments rechtlich als Teil der Herstellung betrachtet wird [8]. Das erfordert entsprechend einen zeitraubenden bürokratischen Prozess, der auch die Erstellung eines Herstellungsprotokolls und einer sorgfältigen Dokumentation erfordert.

Für Langzeitbehandlungen bei chronischen Krankheiten wird inzwischen eine Abgabe für maximal drei Monate empfohlen, um Überschüsse zu vermeiden [9].

Medikamenteneinnahme

Sobald das richtige Medikament verschrieben wurde, besteht ein weiterer Schritt zur Reduktion von Verschwendung darin sicherzustellen, dass die Behandlung maximal wirksam ist und also richtig eingenommen wird.

Die Compliance der Patient:innen schwankt zwischen 30 bis 70 Prozent. Pharmazeutische Gespräche, die sich gezielt an die therapeutische Compliance richten, können eine klinisch bedeutsame Wirkung haben und potenziell Konsulta-



Apotheken haben derzeit wenig wirtschaftlichen Anreiz, einen sparsamen Umgang mit Medikamenten zu fördern.

© Halawi/Shutterstock

tionen sowie sogar Hospitalisierungen vermindern [10].

Entsorgung von Medikamenten

Im Jahr 2017 wurden allein aus den Schweizer Haushalten rund 4700 Tonnen Medikamente in der Kehrrichtverbrennung entsorgt. Das entspricht schätzungsweise einer wirtschaftlichen Verschwendung von beinahe 3 Milliarden Franken [11]. Angesichts dieser Zahlen verlangt die 2022 von der damaligen Nationalrätin Ruth Humbel eingereichte Motion «Medikamentenverschwendung stoppen!», diese Problematik anzugehen [12]. Das hat unter anderem zu der oben genannten Antibiotika-Massnahme geführt.

Ein Hinweis in der Packungsbeilage fordert die Patienten seit 2025 auf, ihre überschüssigen Medikamente zu einem Abgabeort zurückzubringen. Apotheken, Drogerien und Arztpraxen nehmen sie entgegen, um auf dem Entsorgungsweg jegliche Umweltkontamination zu vermeiden. Die Entsorgung findet also über einen speziellen Kanal bis hin zur Verbrennung statt. Leider gibt es in der Schweiz aktuell keine Recyclingkette. Weder für das Aluminium in den Blistern noch für das Glas der Arzneimittelpullen.

Debatte um das Verfallsdatum

Die Frage des Ablaufdatums wird auch bei Medikamenten immer wieder aufge-

worfen. Denn verschiedene Studien haben belegt, dass manche Arzneimittel auch mehrere Jahre nach ihrem Verfallsdatum noch benutzt werden könnten. Jedoch ist es für eine medizinische Fachkraft rechtlich sehr heikel, die Haftung dafür zu übernehmen. Der Ball liegt eher bei der pharmazeutischen Industrie, die neue Haltbarkeitsstudien durchführen könnte, um die aktuellen Ablauffristen zu verlängern.

Das Gesetz erlaubt es zudem nicht, ein noch gültiges Medikament, das eine Patient:in nicht mehr braucht, kostenlos anderen Patient:innen weiterzugeben. Denn die Aufbewahrungsbedingungen können dabei nicht lückenlos kontrolliert werden. Diese Option scheint also für den ambulanten Bereich gefährdet. Hingegen bleibt sie in Pflegeheimen auf jeden Fall bestehen. Vor allem, wenn die Medikamente in einer Apotheke zentralisiert lagern, ihre Bedingungen kontrolliert werden und die Patient:innen einer Weiterverwendung ihrer Medikamente zustimmen. Die Nutzung eines Bezugssystems von Medikamenten mit 1–2 Wirkstoffen pro Klasse, beispielsweise in Spitälern, erleichtert diese Praxis zusätzlich.

Schlussfolgerung

Auch wenn es während des gesamten Lebenszyklus der Arzneimittel viele Möglichkeiten für einen nachhaltigeren Gebrauch gibt, sind aktuell erst wenige

etabliert. Aber neue Fortschritte lassen auf eine tatsächliche Entwicklung in den nächsten Jahren hoffen.

Übersetzung: Caroline Maréchal

Das französische Original dieses Artikels erscheint demnächst in ECOSCOPE 2026.

Referenzen unter www.aefu.ch/oekoskop/lanfranchi_referenzen

Camille Lanfranchi ist Fachapotheker für Spitalpharmazie mit Fähigkeitsausweis FPH in klinischer Pharmazie. In der Pharmacie interjurassienne (Spitalapotheke der Spitäler des Jura und des Réseau de l'Arc) in Moutier JU ist er verantwortlich für die Bereiche digitale Gesundheit und klinische Apotheke für ambulante Personen. Seine Dissertation an der Universität Bern (BIHAM) untersucht die Machbarkeit und die Auswirkungen von Medikamentenreviews im ambulanten Bereich sowie in Pflegeheimen.
camille.lanfranchi@reseaudelarc.net
<https://www.reseaudelarc.net/de>

¹ <https://www.smartermedicine.ch/de/top-5-listen/pharmazie>

² Referenzen online unter www.aefu.ch/oekoskop/referenzen

Wirkung der Arzneimittel auf Mensch, Tier und Umwelt

– eine ethische Perspektive

Bernhard Estermann,
Allgemeinmediziner und
Lehrbeauftragter Medizinethik,
Luzern

Medizinische Überversorgung schadet der Umwelt. Es
ist auch an uns Ärzt:innen, Widerstand zu leisten.

Selbst gegen die Wünsche unserer Klientel. Ärztliches,
fürsorgendes Handeln ist keine Handelsware.

Die Wahrnehmung ärztlicher Verantwortung hat sich in den vergangenen Jahrzehnten verändert aufgrund der Ökonomisierung des Gesundheitswesens, Veränderungen der Gesellschaft, medizinisch-technischen Fortschritten und Veränderung der ärztlichen Grundhaltung und Rolle. Und dies alles erklärt weitgehend die schädliche Belastung von Mensch, Tier und Umwelt mit Arzneimitteln und deren Rückständen.

Ökonomisierung im Gesundheitswesen

Im Gesundheitswesen bedeutet Ökonomisierung die Integration von Marktprinzipien – wie sie für Handelswaren üblich sind – in einen Bereich, in welchem primär fürsorgliche Prinzipien die Handlungsrichtlinien vorgeben. Medizinische Handlungen werden quasi als Produkte neu gedacht und gewertet. Damit dringt marktwirtschaftliches Denken in fürsorgliche Bereiche der Gesellschaft vor.

Die Ökonomisierung der Medizin hat viele erfolgreiche und sinnvolle Vereinfachungen und Einsparungen ermöglicht. Weil sie aber auch negative Folgen hat, hat die Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) mit ihrem Positionspapier «Medizin und Ökonomie – wie weiter?»¹ von 2014 Stellung bezogen. Sie erwähnt darin Überversorgung mit Behandlungen von zweifelhafter Wirksamkeit, in anderen Bereichen eine Unterversorgung. Teure Medikamente werden teilweise vorenthalten, andere weil zu billig, nicht mehr produziert. Deutsche Sozialwissenschaftler dazu:

«Wegen höherem Rentabilitätsdruck und DRG² werden Patienten teilweise diskriminiert, kostenintensive bloss grundversicherte Patienten zu vermeiden oder abschieben versucht, oder früher entlassen als privatversicherte, womit die Zweiklassenmedizin verstärkt wird.»³ In Privatkliniken werden die Patienten mit unnötigen Leistungen ausgenutzt, um Gewinne zu maximieren. Diese werden dann als Rendite (Dividenden) aus dem System heraus und somit dem Versorgungssystem entzogen, anstatt Ressourcenverknappung zu verhindern. Der deutsche Anthropologe und Ethiker Manzeschke schreibt in «Der Verlust der Sorge – eine ethische Kritik» vom «Risiko des Vertrauensverlustes in die Institutionen: die Patienten spüren, dass es häufiger nicht mehr nur um sie, sondern um Profit geht» und weiter: «Die Subjektivität und das Aussergewöhnliche des einzelnen Patienten mit seiner Krankheit

werden zu bedrohlichen und irrationalen Störgrössen, die durch betriebswirtschaftlich rationales Management ausgeschaltet werden müssen.»⁴

Gesellschaftliche Veränderungen

In seiner Arbeit «Medizin im Umbruch» hat Giovanni Maio bereits 2007 die gesellschaftlichen Veränderungen und die Veränderungen des Menschen eingehend beschrieben. «Die Umbrüche betreffen die Entgrenzung der Ansprüche an die Medizin im Kontext einer Ideologie des mangellosen Lebens, die Loslösung der Medizin vom normativen Gehalt der ärztlichen Hilfe zur ideologie-anfälligen Dienstleistung auf Wunsch.»⁵ Ausgelöst durch die veränderten Machbarkeiten, die Relativierung des Solidaritäts-Denkens, sowie die Selbstentfaltung- und Selbstcelebrierungs-Kultur erwarten die Patienten «von ihrem Arzt nicht nur eine

Ausgangslage

Die Humanmedizin in der Schweiz verwendet ca. 11 000 Medikamente mit ca. 3000 Wirkstoffen. Das entspricht einem Verkauf von ca. 15 000 bis 20 000 Tonnen Arzneimitteln pro Jahr. Das entspricht ca. 700 Tonnen Arzneimittelwirkstoffen.

2018 wurde die globale Verschreibungsmenge von Arzneimitteln auf über 800 Billionen geschätzt, mit einer prognostizierten Verdoppelung bis 2028. Die potenziellen Folgen der Belastung, von Mensch, Tier und Um-

welt mit Arzneimitteln und deren Metaboliten kennen wir nur andeutungsweise: Tumore, Sterilität, hormonelles Ungleichgewicht, reproduktive, morphologische Veränderungen vor allem bei Kleinlebewesen im Wasser.

Die Entwicklung multiresistenter Bakterien stellt ein wachsendes Problem für den Menschen dar, nicht nur bei Reiserückkehrer:innen aus den Produktionsländern von Antibiotika, wie zum Beispiel Indien.



Wem genau dienen die Medikamente? Die Ökonomisierung im Gesundheitswesen wirft solche Fragen auf.

© perfectlab/Shutterstock

Behandlung von Krankheiten und eine Begleitung durch die Krisen des Krankseins. Sie verlangen von ihren Ärzten die Garantie dafür, dass die volle Genuss-, Reise- und Erlebnisfähigkeit erhalten bleibe, weil sie ansonsten gezwungen wären, auf bestimmte Lebensformen zu verzichten.» Kennzeichnend für dieses Menschenbild ist, dass durch die technischen Möglichkeiten das Schicksal sich verhindern und quasi durch technische Machbarkeit – wie er es nennt: Machsal – ersetzen lässt.⁶

Der Ethiker Christoph Halbig: schreibt 2013 zum Verfallsprozess der moralischen Ethik, zum Verlust der Tugend und dem hedonistischen Egoismus, dass sich in der Vorstellung über ein sinnvolles Leben in der heutigen Gesellschaft der Focus vom «dialogischen Du und Ich» auf das Ich verschoben hat, das Du nur noch ein Mittel zum Zweck wird, instrumentalisiert wird für persönliche Vorteile. Entsprechend dem hedonistischen Egoismus: «hat jede Person einen guten Grund, die eigene Lust zu steigern».⁷ Die Ursache des Verfalls der ethischen Grundhaltung interpretieren Ethiker als Ergebnis sozialer und ökonomischer Entwicklungen: «So artikuliert sich in der Vernachlässigung persönlicher Beziehungen die Do-

minanz eines kapitalistischen Wirtschafts- und Gesellschaftsmodells, das die einzelnen Personen primär als Vertragspartner im Spiel von Angebot und Nachfrage begreift.»⁸

Ärztliche Rollenverantwortung und der Habitus

Durch die gesellschaftlichen Veränderungen hat sich auch der Habitus, die berufliche Grundhaltung des Arztes, sein Rollenverständnis gewandelt. Nicola Wolf-Kühn und Matthias Morfeld beziehen sich für ein besseres Verständnis der Vorgänge auf das Habitus-Konzept des französischen Soziologen Pierre Bourdieu: «Der Habitus ist ein tief verwurzeltes, dem Bewusstsein nicht leicht zugängliches System verinnerlichter Wahrnehmungs-, Bewertungs- und Handlungsdispositionen. Es handelt sich um die gesellschaftlich produzierte innere Natur des Subjekts, als ein soziokulturell geformter Teil der Persönlichkeit.

Einstellungen, die Beziehungen zum eigenen Körper, Geschmacksvorlieben, Verhaltensweisen werden quasi «eingeschliffen», sie gehen in «Fleisch und Blut» über und werden zu Alltagsselbstverständlichkeiten.⁹ Genau auf diese Eigenschaften im veränderten ärztlichen Rol-

lenverhalten gilt es zu blicken. Diese verinnerlichten Wahrnehmungs-, Bewertungs- und Handlungsdispositionen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten bei der ärztlichen Grundhaltung negativ verändert.

Wenn dies nun als dramatisierte Pauschalbeschuldigung der Ärzt:innen verstanden wird, will ich hier klar relativieren: Es geht um die Darstellung einer durch die besagten Prozesse ausgelöste Veränderung der ärztlichen Grundhaltung bei vielen Ärzt:innen, zum Glück aber längst nicht bei der Mehrheit. Es geht um die Darstellung einer empirisch in der Praxis gefühlten und kaum messbaren Tendenz.

Maio beschreibt, wie im Gesundheitswesen der Arzt sich nicht mehr nur hilfsbedürftigen Menschen zur Verfügung stellt, sondern entsprechend dem Kundenmodell konkret geäußerte Wünsche der Patient:innen zu erfüllen hat. Der Arzt habe sich zum Dienstleister verändert, «der mit seinem Wissen und Können nicht mehr zugleich auch seine Person in den Dienst der Hilfe für in Not geratene Menschen stellt, sondern der nunmehr lediglich sein Wissen und seine Technik in den Dienst der Wünsche seiner Nicht-Patienten stellt, ohne diese Wünsche

*Das Kundenmodell der Beziehung zwischen
Ärzt:in und Patient:in verleitet zu
Überkonsum medizinischer Leistungen. Auch
zum Schaden der Umwelt.*

© Jazz1RT/iStock

weiter zu hinterfragen und ohne sich als ganze Person einzubringen und ohne eine personale und nicht nur zweckrationale Beziehung zum Patienten einzugehen». Es liegt nicht mehr in der Verantwortung der Ärzt:innen die Vorstellungen und Wünsche der Patient:innen zu hinterfragen, auch wenn offensichtlich sein mag, dass diese einerseits möglicherweise nicht deren Wohl dienen und andererseits gegenüber der Unterversorgung anderer Patient:innen ungerecht sein können.

Maio beschreibt weiter das Problem der Schöpfung neuer Ansprüche durch die Medizin, welche durch die Entwickler:innen neuer technischer Methoden und die Medien gefördert wird. Die Ärzt:innen einerseits als Vertrauenspersonen und Anwält:innen, andererseits aber Durchführer oder Vermittlerinnen von Behandlungen der Patient:innen spielen hier eine Schlüsselrolle und fördern bei den Patient:innen neue Ansprüche.

Dass heute die Ärztin, der Arzt teilweise mit Verhalten, Worten, Meinungsäusserung die Selbstbefangenheit des Menschen unabsichtlich verstärkt, statt ihn daraus zu befreien, ist eine weitere Feststellung Maios, welche auch wir Hausärzt:innen in der täglichen Praxis erleben.

Die Ärzt:innen erbringen öfters bei gesunden Personen und häufiger als früher unnötige Leistungen, welche diese zu konsumieren wünschen. In diesem Kundenmodell der Arzt-Patient:innen-Beziehung – so Maio – erwarten typischerweise weder Arzt noch Patientin eine über diese Kundenbeziehung hinausgehende Verantwortung. Der moderne Dienstleisterarzt ist für die Folgen seines Handelns mitverantwortlich, weil er quasi das Spiel mitmacht, oder mit dem Strom schwimmt. Letztlich bestätigt er mit seiner Praxis das anzutreffende, hedonistisch egoistische Selbstbildnis der Menschen, auch wenn er sich bewusst sein müsste, dass er diesen Menschen einen schlechten Dienst

erweist. Indem er ihnen quasi die benötigte Hilfe nicht zukommen lässt, weil es für ihn bequemer ist, hier keinen Widerstand zu leisten.

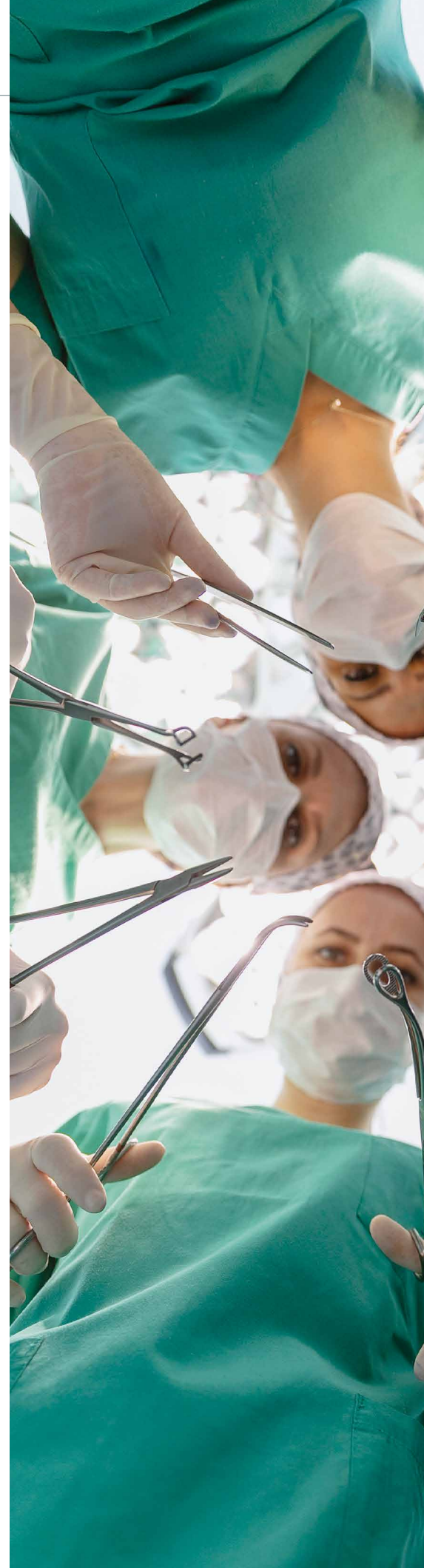
Der US-amerikanische Ethiker Marcum beschreibt die ärztliche Rollenverantwortung 2010 in dem Sinne, dass der humanistisch orientierte Arzt sich rational und emotional ganzheitlich um die Gesundheit der Patienten als Personen kümmert: «Der zugrundeliegende Wert der inhärenten Haltung ist die Empathie, welche die Rolle des Arztes kennzeichnet.»¹⁰ Merkmal dieses humanistischen Modells sei, «dass der Arzt auch erkennt, dass Geist und Seele sich oft selbst heilen und seine Aufgabe darin besteht, diesen Prozess beim Patienten zu begleiten und nicht zu behindern».

Schlussfolgerungen

Die Summe all dieser Veränderungen führt unter anderem auch zu einem massiven Überkonsum von Medikamenten, zur oben beschriebenen Medikalisierung der Gesellschaft. Es ist notwendig, die Konsequenzen zu ziehen.

- **Die Ökonomie** ist in den Dienst der Medizin zu stellen und nicht umgekehrt. Bei der Forschung, welche jene Medikamente entwickeln muss, die im Sinne des Utilitarismus (grösster Nutzen für die meisten) den Bedürftigen helfen. Das internationale Patentierungssystem TRIPS¹¹ ist anzupassen, zu humanisieren. Bei der Produktion, welche jene Medikamente herstellen soll, die für eine Grundversorgung nötig sind. Bei der Werbung und in den sozialen Medien, wo profitorientierte Verlockungen zu unnötigem Medikamentenkonsum zu unterbinden sind (rezeptfreie Medikamente).

Die Verschreibung der Medikamente durch Ärzt:innen, Apotheker:innen, Drogist:innen hat sich auf das Notwendige zu beschränken, indem primär nicht medikamentöse Optionen ausgeschöpft oder





pflanzliche bzw. weniger umweltschädliche Medikamente vorgezogen werden.

- **Die naturwissenschaftliche Medizin** ist in den Dienst des Menschen zu stellen, zu vermenschlichen. Dies, indem die geisteswissenschaftliche Medizin aufgewertet wird und die negativen Konsequenzen der technischen Medizin damit neutralisiert werden – ohne deren zweifellos unermesslichen positiven Wert zu schmälern.

- **Paradigmenwechsel, faireres Wirtschaftssystem:** Hier sind wir machtlos angesichts der erdrückenden, dominanten neoliberalen und marktwirtschaftlichen Ideologien. Aber wir können uns mit unserer Grundhaltung für mehr Solidarität mit Benachteiligten, für mehr Gemeinwohl einsetzen und mit dem eigenen Beispiel vorangehen.

- **Die Politiker:innen** mit ihrem Leistungs- und wirtschaftlichem Wachstums- sowie Austeritätsdenken sind auf die negativen Folgen dieser Werthaltung auf die Gesundheit der Bevölkerung hinzuweisen. Die nötige Förderung sozialverträglicherer Gesellschaftskonzepte ist auch für Ärzt:innen erkennbar und sie sollen es von den Politiker:innen verlangen.

- **Ärztliche Rollenverantwortung:** Dazu gehört, uns Ökonomisierungstendenzen zu widersetzen, uns von technischen Machbarkeiten nicht zu unnötiger Diagnostik und Therapie verleiten lassen, den übermässigen Konsumwünschen der Patient:innen mit Empathie aber auch klarer Haltung begegnen, uns grundsätzlich gegen die Instrumentalisierung der Patient:innen durch Pharmaindustrie, Apotheke, Drogerie und Praxen wehren, und in die Ausbildung einfließen lassen, wie Krankheiten mit weniger, pflanzlichen, umweltverträglicheren oder keinen Medikamenten erfolgreich behandelt werden.

Unabhängigkeit als «Umweltgebot»

In unserer Verantwortung als Ärztinnen und Ärzte liegt es, dass wir uns unbeeinflusst durch die Pharmaindustrie und einseitige Forschungsergebnisse auf die Sorge um die Bedürftigen konzentrieren. Das Sponsoring ärztlicher Veranstaltungen durch Pharmafirmen muss ein Ende finden.

Wir brauchen gesunde Menschen, eine gesunde Umwelt, weshalb wir umso mehr den Gebrauch der zweifellos sehr wertvollen Medikamente auf das Notwendige reduzieren und die nichtmedikamentösen Massnahmen adäquat einsetzen. ■

Dr. med. Bernhard Estermann arbeitet über seine Pensionierung hinaus in der hausärztlichen Notfallpraxis des Luzerner Kantonsspitals Wollhusen. Er absolvierte ein MAS Advanced Studies in Applied Ethics (asae) und lehrt am Institut für biomedizinische Ethik der Universität Zürich sowie an der Universität Luzern.

bernhard.ester mann@hin.ch

¹ https://www.samw.ch/dam/jcr:a119053d-0e79-4ef5-a870-421be7b19010/positionspapier_samw_medizin_oekonomie.pdf

² Diagnosis Related Group (DRG), Fallpauschalen

³ Manzeschke, A. Der Verlust der Sorge. Eine ethische Kritik an DRG als Ausdruck eines fortwährenden Ökonomisierungsprozesses. In: Care Management Nr. 1, 5 (2012) S. 13–15.

⁴ Ebda.

⁵ Maio, G. 2017. Medizin im Umbruch.

⁶ Ebda.

⁷ Halbig, Ch. 2013. Begriff der Tugend.

⁸ Wolf-Kühn, N., Morfeld, M. 2015. Rehabilitationspsychologie.

⁹ Ebda.

¹⁰ Marcum, J.A. 2010. An Introductory Philosophy of Medicine.

¹¹ Übereinkommen über handelsbezogene Aspekte der Rechte des geistigen Eigentums (TRIPS-Abkommen, engl. Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights)

«Zumindest sollte die Politik der Bevölkerung sagen, dass wir noch zu wenig wissen»

Interview:
Stephanie Fuchs und
Martin Forter, OEKOSKOP

30 Jahre Forschung zu Effekten der Mobilfunkstrahlung brachte wenig Wissen hervor. Und was man weiss, scheint wenig willkommen zu sein. Wer in diesem Bereich forscht, den erwartet scharfe Kritik.

Die WHO vergab 2024 im Rahmen ihres EMF¹-Projekts zwölf Systematic Reviews² zur Beweislage (Evidenz) von Gesundheitsschäden durch hochfrequente, nicht-ionisierende Strahlung (NIS), wie sie z.B. der Mobilfunk verursacht. Nach Evaluation zweier Themenbereiche, berichteten zwei Arbeitsgruppen mit entsprechenden Expert:innen eine erhöhte Evidenz: jene zum Krebsrisiko in Tierstudien und jene über Effekte auf die Reproduktion. Die anderen Arbeitsgruppen fanden bei ihren Reviews, etwa zu oxidativem Stress oder zum NIS-bedingten Risiko für Gliome und Leukämie beim Menschen, höchstens schwache Evidenz. Die beiden genannten Arbeitsgruppen wurden in der Folge harsch kritisiert. Insbesondere die Review über Krebs bei Tieren. Wir haben Meike Mevissen, die korrespondierende Autorin dieser Review und Professorin an der Universität Bern, zum Gespräch getroffen.

OEKOSKOP: Frau Mevissen, 2013 stuft die IARC³ hochfrequente Strahlung z.B. von Mobilfunkantennen und Handys, als «möglicherweise krebserregend» in die Klasse 2B ein. Sie waren damals Mitglied des Expertengremiums. Wie beurteilen Sie den Wissenszugewinn seither?

Meike Mevissen: Es gibt seither zahlreiche Studien. Viele dieser Studien haben jedoch grosse methodische Mängel. Das können wohl alle Arbeitsgruppen bestätigen, die am EMF-Projekt der WHO beteiligt waren. Die Methodik, die für die zwölf WHO-Reviews verlangt wurde, gab den vielen schlechten Studien mehr Gewicht als den einzelnen gut gemachten, die, zumindest

teilweise, Gesundheitsrisiken zeigten. Diese Befunde gingen somit unter.

Sie und Ihre Arbeitsgruppe haben die WHO-Review zum Krebsrisiko bei Tierstudien gemacht.⁴ Im Gegensatz zu den übrigen Reviews fanden Sie Evidenz für Strahlungseffekte. Sie sind dabei aber von der verlangten Methode abgewichen. Warum?

Bei der grossen, sehr gut gemachten NTP-Studie⁵ zeigte sich ein klar erhöhtes Risiko, dass männlichen Ratten unter Mobilfunkstrahlung maligne Herzschrannome entwickeln. Auch eine zweite grosse Studie aus Italien⁶ brachte ähnliche Befunde hervor. Gemäss WHO-Vorgabe hätten wir nun mittels Meta-Analyse aus diesen beiden und den andern einbezogenen Tierstudien den Durchschnittseffekt ermitteln sollen. Und dies trotz ihrer gänzlich unterschiedlichen Designs, insbesondere der verwendeten Dosis (SAR-Werten). Die

verlangte Systematic Review-Methode stammt aus der Medizin, um die Wirksamkeit neuer Medikamente im Vergleich mit der jeweiligen Standardtherapie zu erheben. Dabei werden nur Studien mit homogenem Design in die Review einbezogen. Beispielsweise zu Frauen mit Brustkrebs mit einer bestimmten genetischen Komponente. Hier macht auch die Meta-Analyse Sinn. Bei unserer Review würde das jedoch heissen, Studien in einen Topf zu werfen, die sich betreffend Tierart und -anzahl, männlich/weiblich, Intensität und Dauer der Bestrahlung etc. sowie in der methodischen Qualität stark unterscheiden. Das macht wissenschaftlich keinen Sinn. In der Medizin macht man die Meta-Analyse ja auch nur, wenn man Gleiches mit Gleichem vergleicht.

Wie gingen Sie vor?

Die Systematik der Methode ist natürlich

ICNIRP und das deutsche BfS

Seit Jahren gibt der Verein ICNIRP⁷ Richtwertempfehlungen heraus. Mobilfunkstrahlung unterhalb dieser Werte erachtet er als gesundheitlich unbedenklich. Seine Richtwerte basieren ausschliesslich auf der thermischen Wirkung von NIS. Der ursprüngliche Leiter des WHO-EMF-Projekts (vgl. Haupttext) wie auch seine aktuelle Nachfolgerin waren Mitglieder der ICNIRP. Der korrespondierende Autor von zwei WHO-Reviews ist aktuell Vize-Präsident dieses Vereins.

Das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz (BfS, an seinen NIS-Entscheiden orientiert sich auch die Schweiz) war ebenfalls am EMF-Projekt beteiligt. Unter anderem fungierten BfS-Vertreter:innen in einigen Review-Arbeitsgruppen als Projektleiter:innen (principal investigators PI). BfS und ICNIRP teilen sich in München Räumlichkeiten und einen Teil des Personals. Das BfS finanziert einen grossen Anteil des ICNIRP-Budgets.

Stephanie Fuchs

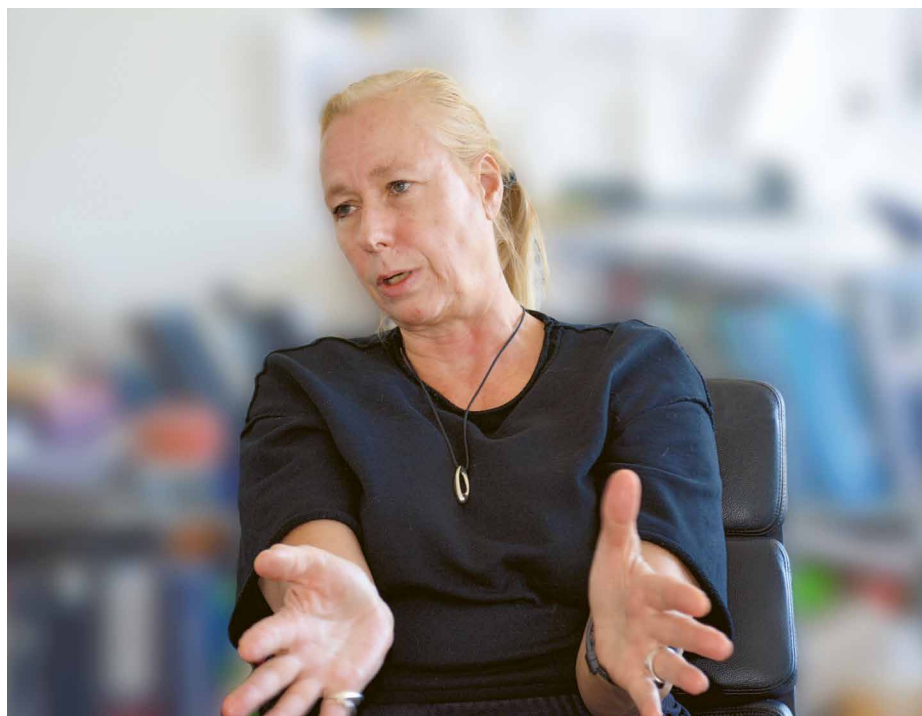
grundsätzlich in Ordnung und durchaus sinnvoll. Man durchforstet mit einer Suchmaske, also mittels einer Liste an Ein- bzw. Ausschlusskriterien systematisch alle vorhandenen wissenschaftlichen Studien zum Thema, selektiert und gewichtet sie. Die abschliessende Meta-Analyse aber lässt sich nicht über ein so heterogenes Studienspektrum stützen, wie es hier vorlag. Es ist vorprogrammiert, dass bei dieser «statistischen Verdünnung» die relevanten Aussagen verschwinden. Wir machten einen beschreibenden Rapport, worin wir die Resultate gemäss der Qualität der Studien, also narrativ, bewerteten, nicht anhand der Häufigkeit.

Warum hat nur ihre Arbeitsgruppe die Meta-Analyse abgelehnt?

Das weiss ich nicht. Mit unserer konsequenten Haltung exponierten wir uns jedenfalls und handelten uns viel Aufwand und Diskussionen ein. Ich musste im «Environment International»⁸, das unsere Review publizierte, anspruchsvolle Leserbriefe beantworten. Sie stammten von Mitgliedern des deutschen Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) und u.a vom korrespondierenden Autor zweier WHO-Reviews, der ausserdem als Vize-Präsident der ICNIRP [vgl. Kasten] amtiert. Immerhin gab uns dieser Disput die Plattform, ausführlich zu begründen, weshalb wir keine Meta-Analyse machten.⁹ Die Expert:innen-Gruppe NIS (BERENIS¹⁰) veröffentlichte ebenfalls eine Zusammenfassung sowie Bewertung der WHO-Reviews.¹¹

Ging der Versuch der WHO, ihre Forschungsweise zu beeinflussen, über die geforderte Meta-Analyse hinaus?

Aufgrund unserer Weigerung wurde unsere Arbeit verzögert, da wir versuchten zu erklären, warum wir das narrative Vorgehen für richtig befinden. Ich vermute, wenn auch unsere Review keine Evidenz



gezeigt hätte, hätte uns niemand für die abweichende Methode kritisiert. Die einzigen beiden weiteren Arbeitsgruppen, deren Reviews zu NIS-Effekten auf die Reproduktion trotz Meta-Analyse Evidenz nachwiesen, sahen sich ebenfalls mit Diskussionen konfrontiert. Alle anderen Review-Arbeitsgruppen wurden nicht hinterfragt.

Das wirkt, als wollte man allfällige Evidenz unterbinden?

In unserer Review berichten wir nur die Fakten, wie Expert:innen in einem Gerichtsprozess. Wir spekulieren nicht, was die Resultate für den Menschen bedeuten. Das wird eine von der WHO speziell dazu einberufene Expertengruppe tun, welche alle 12 Reviews übergeordnet anschaut. Sie hat sich bisher jedoch noch nicht geäussert, obgleich diese Risikoabschätzung für Dezember 2025 angekündigt war.

Wie weit sind Tierversuche auf den Menschen übertragbar?

Praktisch alle Medikamente werden unter Bezug von Tiermodellen entwickelt und geprüft. Wäre die Übertragbarkeit in Frage gestellt, gälte das auch hier. Man kann die Übertragbarkeit nicht nur bei der Mobilfunkstrahlung anzweifeln. Eher im Gegenteil: Bei Medikamenten fällt der Unterschied zwischen dem Metabolismus von Mensch versus Ratte ins Gewicht.

Prof. Dr. med. vet. Meike Mevissen

ist Direktorin der Abteilung für Veterinär-Pharmakologie und Toxikologie an der Universität Bern. Sie forscht seit fast 20 Jahren zu den Gesundheitsrisiken durch Mobilfunkstrahlung. Der Bundesrat beauftragte das BAFU, den aktuellen wissenschaftlichen Wissensstand im Bereich der nichtionisierenden Strahlung laufend zu verfolgen. In diesem Zusammenhang richtete das BAFU im Jahr 2014 die beratende Expertengruppe BERENIS ein, deren Mitglied Meike Mevissen ist.

meike.mevissen@unibe.ch

<https://www.vpi.vetsuisse.unibe.ch/>

Bei NIS-Effekten ist der Metabolismus praktisch nicht relevant.

Der Mobilfunk gilt als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Trotzdem weiss man wenig über die gesundheitlichen Auswirkungen?

Tatsächlich stellt sich die Frage, weshalb wir nach 30 Jahren Forschung nicht vom Fleck kommen. Offenbar – und das ist meine Quintessenz aus den WHO-Reviews – wurden auch viele, wirklich schlechte Studien finanziert. Man kann eine Studie ja auch so planen, dass im Voraus klar ist, dass nichts dabei herauskommt. Umgekehrt muss man das Studiendesign so anlegen, dass überhaupt eine

Chance besteht, mögliche Evidenz zu finden. Sonst hat man am Schluss zwar eine Publikation, aber die Arbeit betreffend Risikoidentifizierung und zugrundeliegende Mechanismen war umsonst.

Wer hat Interesse an schlechten Studien?

Da kann ich nur spekulieren. Weil die Auftraggeber – u.a. die Mobilfunkindustrie oder das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) – das so wollten? Die Behörden scheinen ein gewisses Interesse zu haben, dass keine neuen nachweislichen Mobilfunk-Effekte erkennbar werden. Sie müssten ja sonst die aktuellen Schutzvorgaben ändern. Das wäre zweifellos ein grosser Aufwand und eine riesige politische Herausforderung. Das Ganze krankt daran, dass man nebst der Gewebeerwärmung noch keinen anderen Wirkungsmechanismus der Mobilfunkstrahlung kennt. Das wird als Argument hergenommen, dass ein solcher auch nicht existiere.

Was braucht es, um einen möglichen Wirkungsmechanismus zu finden?

Wir haben grosse Probleme, in Studien nur schon die effektive Exposition gegenüber Mobilfunkstrahlung zu simulieren. Wir exponieren beispielsweise Zellkulturflüssigkeit und die Zellen darin in Petrischalen gegenüber NIS. Aber die gewölbte Mediumoberfläche wird am Rand viel stärker exponiert als in der Mitte. Viele der Studien sind schlecht, gerade weil die gewählte Expositionsanlage qualitativ ungenügend ist, keine Dosimetrie gemacht wurde und manchmal nur ein Mobiltelefon vor der Petrischale installiert wird. Da braucht es dringend ein neues Design.

Seit Jahren publiziert die ICNIRP Richtwert-Empfehlungen für Mobilfunkstrahlung allein aufgrund thermischer Effekte...

... das sagt sie auch explizit, daraus kann man ihr eigentlich keinen Vorwurf machen.

Ist das kein zu beschränkter Blickwinkel?

Spricht man von Vorsorge, dann ist das tatsächlich nicht adäquat. Vorsorge ist die Aufgabe der Behörden wie des deutschen BfS oder des Bundesamts für Umwelt BAFU in der Schweiz.

Was heisst für Sie Prävention beim Mobilfunk?

Wir sollten aufhören, Mobilfunk immer und überall und noch schneller zu wollen. Vielleicht braucht es nun einen Zwischenstopp und erst einmal mehr gute Forschung, bis wir mehr wissen. Prävention ist umso nötiger, je weniger man weiss. Wenn man mit der Vorsorge wartet, bis der Wirkungsmechanismus bekannt ist, kann es längst zu spät sein. Zumindest sollte die Politik der Bevölkerung sagen, dass wir noch zu wenig wissen. Es ist vorstellbar, dass es Menschen gibt, die sensibler sind als andere. Es gibt zum Beispiel kaum Studien zu Mobilfunkeffekten auf Tiere oder Menschen, die vorbelastet sind, krank oder betagt oder noch sehr jung. Sie sind es, die wir im Blick haben müssen. Ihr Immunsystem ist weniger aktiv oder, bei jungen Individuen, noch nicht ausgereift. Bei ihnen könnte die Mobilfunkstrahlung das «Fass» zum Überlaufen bringen, denn wir sind ja noch anderen Belastungen, zum Beispiel Lärm, ausgesetzt.

In der Schweiz wird nicht überprüft, ob die Endgeräte die angegebenen Werte enthalten. Weder das Bundesamt für Gesundheit, für Kommunikation noch für Umwelt sind verantwortlich. Frankreich und Deutschland prüfen die Werte der Endgeräte.

Seit 2019 verlangt das Beratergremium der IARC eine weitere Monographie zur Neubeurteilung und allenfalls Hochklassierung der Mobilfunkstrahlung als «wahrscheinlich krebserregend», also 2A ...

...ja, aber die Kapazitäten der IARC sind beschränkt und solche Bewertungen sind

enorm aufwändig. Ein Expertengremium macht alle fünf Jahre eine Liste mit den möglichen Ursachen für Krebs und setzt die Prioritäten. Es stehen nun wohl zuerst die Prioritäten. Es stehen nun wohl zuerst Lärm und Licht an. Und die mehrheitlich negativen Ergebnisse der WHO-Reviews lassen eine Neubeurteilung wohl nicht als besonders dringlich erscheinen.

Würden Sie gestützt auf das aktuelle Wissen Mobilfunk in die Klasse 2A einstufen?

Nein, das erachte ich im Moment als nicht gegeben. ■

¹ Elektromagnetische Felder.

² Die Systematic Review ist eine standardisierte Form der wissenschaftlichen Literatursammlung. Im letzten Schritt wird mit einer Meta-Analyse das durchschnittliche Resultat aus allen einbezogenen Studien ermittelt.

³ Die internationale Krebsforschungsagentur IARC gehört zur Weltgesundheitsorganisation (WHO) und führt das Verzeichnis über krebserregende Umweltgifte.

⁴ Meike Mevissen et al. 2025. Effects of radiofrequency electromagnetic field exposure on cancer in laboratory animal studies, a systematic review. *Environment International*, 199, 109482. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2025.109482>

⁵ Durchgeführt vom National Toxicology Program (NTP) am National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS).

⁶ Istituto Ramazzini - Cooperativa Sociale Onlus, <https://www.istitutoramazzini.it/>

⁷ Die ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) ist ein Verein mit Sitz in München. Er bestimmt seine Mitglieder selbst.

⁸ Das Journal «Environment International» gehört ELSEVIER mit Sitz in München (D). Er ist weltweit einer der grössten wissenschaftlichen Verlage und nimmt im wissenschaftlichen Publikationswesen eine zentrale Rolle ein.

⁹ Im Mai 2026 erhielten Meike Mevissen und ihre Arbeitsgruppe für ihre scharf kritisierte WHO-Review den «Environment International 2025 Most Downloaded Paper Award» des publizierenden SMT-Journals.

¹⁰ Vgl. Infobox zur Person.

¹¹ Newsletter BERENIS Sonderausgabe – Dezember 2025; <https://www.bafu.admin.ch/de/berenis-newsletter-de>

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. Aufgrund deutlich gestiegener Produktionskosten mussten wir die Preise leider z.T. anpassen.

Jetzt oder bis spätestens 31. Oktober 2026 bestellen. Die Lieferung erfolgt Mitte November 2026. Mindestbestellmenge pro Sorte: 1000 Stk.

Preise (neu) Terminkärtchen: 1000 Stk. CHF 200.–; je weitere 500 Stk. CHF 60.–
Rezeptblätter: 1000 Stk. CHF 190.–; je weitere 500 Stk. CHF 50.–
Zuzüglich Porto und Verpackung. Musterkärtchen: www.aefu.ch

Dr. med. Petra Muster-Gültig
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH
Beispielstrasse 345
CH-6789 Hinweis
Tel. 099 123 45 67

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

Ihre nächste Konsultation

	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

Bestell-Talon

Einsenden an: Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz,
Postfach 620, 4019 Basel, Fax 061 383 80 49

Ich bestelle:

- _____ Terminkärtchen «Leben in Bewegung»
_____ Terminkärtchen «Luft ist Leben!»
_____ Terminkärtchen «für weniger Elektromog»
_____ 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-Gültig
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH
Beispielstrasse 345
CH-6789 Hinweis
Tel. 099 123 45 67

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

Ihre nächste Konsultation

	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-Gültig
Fachärztin für Allgemeine Medizin FMH
Beispielstrasse 345
CH-6789 Hinweis
Tel. 099 123 45 67

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

Ihre nächste Konsultation

	Datum	Zeit
Montag		
Dienstag		
Mittwoch		
Donnerstag		
Freitag		
Samstag		

für weniger Elektromog
Rückseite beachten!

Weniger Elektromog 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



oekoskop

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

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



Impressum

Redaktion:

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

Papier: 100% Recycling

Gestaltung: Selina Kallen, hoi@selka.ch

Druck/Versand: Gremp 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