



**Stell dir vor,
du hast PFAS...**

Inhaltsverzeichnis

Der Tropfen auf den folgenden Seiten führt Sie stets zurück zum Inhaltsverzeichnis.



Stell dir vor, du hast PFAS...	3
Was sind PFAS?	4
Sonne, Wind und PFAS - eine alternativlose Energiewende?	5
Ewigkeitschemikalien im Kreislauf: Sind PFAS das Ende der Nachhaltigkeit?	8
PFAS im Wasser: Ein Problem weltweit	12
EXKURSION: PFAS und Wasser: Die Zukunft der Wasseraufbereitung: Rastatt im Spotlight	15
EXKURSION: Ein spannender Vormittag beim TZW: Einblick in die Wassertechnologie	17
Gesundheit schützen, Zukunft sichern: Warum PFAS-Beschränkungen unerlässlich sind	19
PFAS: Warum ein Verbot mehr schaden als nützen könnte	22
PFAS in der Politik: Herausforderungen und Initiativen	24
Die unsichtbare Bedrohung	27
PFAS in den Schlagzeilen: Eine Journalismus-Analyse	30
Kommunikation im europäischen Forschungsprojekt ZeroPM	34
Verständlich statt vernebelt: PFAS im Fokus der Kommunikation	37
Resümee der Studierenden	40
Was sagt eigentlich ChatGPT zu PFAS, dem Pro und Contra und der Kommunikation?	42
Quellen	44
Impressum	48



Stell dir vor, du hast PFAS...



Ewigkeitschemikalien in der Lehrredaktion

Über mehrere Monate hinweg beschäftigten sich die Studierenden der journalistischen Lehrredaktion des Studiengangs „Wissenschaft – Medien – Kommunikation“ am KIT unter Leitung der Biologin und Wissenschaftsjournalistin Patricia Klatt wieder mit den Ewigkeitschemikalien PFAS, den per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen.

„PFAS? Was ist das?“ Damit könnte man die aktuelle Situation zusammenfassen. Das Bundesinstitut für Risikobewertung hat in seinem aktuellen Verbrauchermonitor 02/2024 erstmals nach PFAS gefragt: Nur sechs von zehn Befragten konnten etwas mit dem Namen anfangen.

Das war in dieser Lehrredaktion nicht anders – die Wenigsten hatten etwas von den fluorierten Chemikalien sowie deren vielfältigen Anwendungen gehört. Am Anfang der Lehrredaktion standen deshalb intensive Recherchen über das Thema, um ein Gefühl für die Vor- und Nachteile der PFAS zu bekommen.

Gemeinsam besuchten wir dann das Wasserwerk Rauental sowie das Technologiezentrum Wasser in Karlsruhe, um selber zu sehen, welche Folgen PFAS im Wasser haben. Bei allen Beteiligten möchten wir uns hier sehr herzlich für Ihre Hilfe und Unterstützung bedanken.

Die Studierenden stellten in den letzten Monaten Presseanfragen an Forschungseinrichtungen, Firmen, Verbandsvertreter, Landtagsabgeordnete und an NGOs. Sie nahmen an Online-Webinaren teil und führten Vor-Ort-Interviews. Dabei stießen sie auf offene Ohren, auf Hilfsbereitschaft und auf viel Geduld bei der Darstellung eines komplizierten Sachverhaltes.

Sie machten aber leider auch die Erfahrung, dass manche Anfragen aus Zeitmangel abgelehnt wurden oder gar keine Antwort kam. Das war bedauerlich.

Die Ergebnisse haben wir in dieser Online-Broschüre zusammengefasst. Sie beschäftigt sich mit Beispielen von PFAS in unserem Alltag, der Umwelt und den Folgen; sollte man die PFAS als Gruppe verbieten? Das konnten wir nicht eindeutig beantworten.

Und wieso sind wir alle von PFAS betroffen, aber kaum jemand hat davon gehört? Wie wird in den Zeitungen darüber berichtet und welche Möglichkeiten der Öffentlichkeitsarbeit könnte es geben? Damit beschäftigt sich der dritte Teil der Broschüre.

Bei dem Layout wurden wir von der Karlsruher Mediendesignerin und -trainerin Judith Märkle unterstützt. Auch an sie einen herzlichen Dank.

Patricia Klatt, Juli 2024



Aktivkohlefilter im Wasserwerk Rastatt-Otterdorf sorgen für sauberes Trinkwasser, Foto: Patricia Klatt

Was sind PFAS?

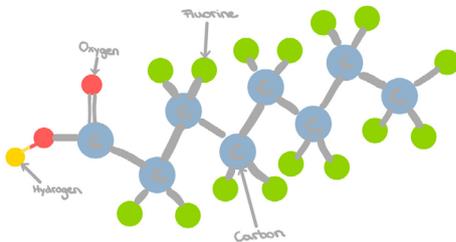


Was hat deine Regenjacke mit einer Pfanne und einer Solaranlage gemeinsam? Richtig, sie alle enthalten PFAS! Aber was ist das eigentlich?

PFAS sind per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen, die zu einer Gruppe von synthetischen Chemikalien gehören. Aufgrund ihrer Kohlenstoff-Fluor-Bindungen sind sie chemisch und thermisch sehr stabil und in der Umwelt nicht abbaubar. Ihre wasser-, fett- und schmutzabweisenden Eigenschaften beruhen auf der Veränderung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten. Deswegen werden sie in vielen Anwendungsbereichen eingesetzt (1)(2).

Die Chemikalien wurde erstmals in den 1940er Jahren von der Firma Dupont entwickelt und sind seitdem aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken. Bis heute hat sich eine Vielzahl unterschiedlicher PFAS-Chemikalien in unserem Wirtschaftssystem etabliert. Aktuell geht man von rund 15.000 verschiedenen PFAS aus. Für mehr als 1400 einzelne PFAS gibt es über 200 Verwendungen in 64 Kategorien (3).

Bei der Herstellung, dem Gebrauch, dem Recycling oder der Entsorgung von PFAS-haltigen Produkten gelangen einzelne Partikel auch in die Ökosysteme. Spuren von PFAS wurden im Wasser, im Boden und in Lebewesen nachgewiesen. Ebenso wurden die langlebigen Chemikalien im Regenwasser oder in Gischttröpfchen der Meere gefunden. Aufgrund ihrer Langlebigkeit können sie nicht abgebaut werden, sondern verteilen und reichern sich an - mit bedenklichen Folgen für Menschen und Umwelt (3)(4).



PFOA gehört zu den PFAS, sein Einsatz ist weitgehend verboten, Abb.: Amelie Gamm

Durch den Konsum von PFAS-haltigen Produkten und die Anreicherung der Partikel in unserem Ökosystem gelangen die Chemikalien auch in den Menschen. Dies hat schwerwiegende gesundheitliche Folgen wie ein erhöhtes Krebs- und Diabetesrisiko sowie eine verminderte Fruchtbarkeit bei Frauen (5).



Wasserwerk Rauental, Foto: Patricia Klatt

Die langfristige Kontamination von Böden und Gewässern mit PFAS führt zu Bioakkumulation und Toxizität in Ökosystemen (2). Diese PFAS-Problematik wird sowohl von der Industrie als auch von der Politik kontrovers diskutiert. Während vor allem die Industrie sagt, dass PFAS in vielen Prozessen oder Produkten nicht ersetzt werden können, sind einige Politiker der Meinung, dass die gesundheitlichen Folgen überwiegen und daher weitreichende Beschränkungen notwendig sind (1)(4).

Hinzu kommen verschiedene NGOs wie ChemSec und ZeroPM, die sich ebenfalls in der Debatte positionieren und Beschränkungen sowie Aufklärung der Bürger fordern. ChemSec ist unter anderem bekannt für ihre „SIN-List“, in der die gefährlichsten PFAS-Chemikalien aufgelistet sind und Alternativen dazu genannt werden. (6).

Trotz der vielen Aufklärungsversuche hat die Problematik noch nicht die nötige Aufmerksamkeit erhalten, um die Öffentlichkeit zu sensibilisieren. Dies liegt an mangelnden Kommunikationsstrategien.

Wissen wird heute zunehmend über soziale Medien vermittelt, in denen Interessen und Algorithmen bestimmen, was angezeigt wird. PFAS wird am häufigsten über Webseiten, Studien und wissenschaftliche Artikel kommuniziert, was die Zielgruppe einschränkt und eine größere Reichweite verhindert. Auch wir wussten vor unserer Recherche nicht viel mit dem Begriff PFAS anzufangen und setzen uns in der folgenden Broschüre intensiv damit auseinander. Dabei werden verschiedene Bereiche der Problematik angesprochen - vom Vorkommen bis zur Kommunikation.

PFAS: „Alleskönner“ mit Schattenseiten



PFAS sind langlebige Chemikalien, die vielseitig eingesetzt werden, wie beispielsweise in der Energiewende. Ihre Beständigkeit macht sie jedoch schwer recycelbar und steht im Widerspruch zur angestrebten Kreislaufwirtschaft. Besonders problematisch ist ihre globale Verbreitung über das Wasser. Dadurch werden die Ökosysteme belastet und lokale Wasserversorger vor große Herausforderungen gestellt. Erfahren Sie mehr darüber!

Sonne, Wind und PFAS

Eine alternativlose Energiewende?

Überall in der Stadt und auf dem Land sieht man Photovoltaikanlagen auf den Dächern und Windräder auf den Feldern. In den Medien wird uns eine sichere Zukunft durch regenerative Energien und eine funktionierende Energiewende versprochen. Die Energiewende beschreibt die Möglichkeiten zur Stromproduktion ohne fossile Brennstoffe und Atomkraft und setzt auf erneuerbare Energien wie Sonnenlicht und Windkraft. Deswegen legen wir den Fokus auf Photovoltaikanlagen und Windräder. In beidem findet man PFAS, doch könnte man diese vielleicht durch andere Substanzen ersetzen? Als erstes betrachten wir die Windräder detaillierter.

Wo genau sind PFAS drin und warum?

Bei Windrädern verwendet man die PFAS sowohl im Herstellungsprozess als auch in den Komponenten. Bei der Herstellung der Rotorblätter werden PFAS-beschichtete Formen verwendet, um die Rotorblätter aus den Formen herauslösen zu können. Im Windrad an sich sind die PFAS hauptsächlich im Lack des Turms und in den Rotorblättern für eine bessere Wetterbeständigkeit und längere Lebensdauer (1). Neben Regen und Wind benötigt man auch eine Beständigkeit gegenüber Tierkot und UV-Strahlen. Nicht zu vergessen sind auch die PFAS, die sich in Kleinteilen befinden: im Motor, in Dichtungen, in der Lithium-Batterie etc. (2). Diese Teile sind meistens auch sogenannte Schlüsselkomponenten, also Bestandteile, ohne die das gesamte Konstrukt nicht funktioniert. Svenja Heinrich, Referentin für Technik, Umwelt und Nachhaltigkeit des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA), meint, die Anforderungen

seien hier besonders hoch, da beispielsweise eine Dichtung absolut dicht sein und ein Teil des Motors auch hohen Temperaturen standhalten muss.



Viele Komponenten des Windrads enthalten PFAS, Foto: Katharina Klose

Was ist das Problem bei PFAS-Alternativen?

Das Hauptproblem bei alternativen Substanzen besteht laut Heinrich darin, dass die verwendeten Stoffe als Fluorpolymere, also eine Untergruppe der



Viele Privatpersonen haben PV-Anlagen auf ihrem Dach, Foto: Joachim Totz

PFAS, einzuordnen sind. Diese findet man meistens dort, wo man mehr als zwei extreme Eigenschaften benötigt, wie etwa Temperaturbeständigkeit und Langlebigkeit. Weiter sagt sie „Es gibt eventuell eine andere Substanz, die *eine* Eigenschaft ersetzt, aber nicht eine oder mehr andere wichtige Eigenschaften.“ Häufig gebe es dann keine Alternativen. Weitere Herausforderungen entstehen, da selbst ein Windkrafthersteller nicht genau weiß, was in seinen Produkten steckt. Es werden Bestellungen nach einer technischen Spezifikation an den Lieferanten aufgegeben, der dann nach den Anforderungen das beste Produkt auswählt. Heinrich fügt noch hinzu „Es gibt viele Gespräche in der Branche darüber.“ Es läge im eigenen Interesse, sich mit dieser Thematik zu beschäftigen.

ChemSec hingegen antwortete zwar auf die Presseanfrage, dass es Alternativen zu den Beschichtungen auf den Rotorblättern gebe, doch unter dem angefügten Link finden sich keine weiteren Informationen (3). Gerne hätten wir auch ENERCONs Sicht als Windradhersteller aufgeführt, dieser antwortete jedoch gar nicht auf unsere Fragen.

Alternativen zu PFAS scheinen in der Windkraft ein wirklich großes Problem darzustellen, bei den Photovoltaikanlagen hingegen sieht das anders aus.

Wie sind Solarmodule und Solarzellen aufgebaut?

Zunächst sind die Begriffe Solarmodul und Solarzelle nicht synonym zu verwenden. Tatsächlich werden Solarmodule aus mehreren Solarzellen zusammengesetzt, die meist von einer Kunststoff- und Glasschicht gehalten werden. Gängige Solarzellen haben als Leitermaterial Silizium und als Kontaktmaterial Silber. Sie sind etwa 184 mm lang und breit, während ein Solarmodul 54 Solarzellen verbindet (4).

Wo sind da PFAS und was sind die Konsequenzen?

PFAS lassen sich demnach nicht direkt in den Solarzellen finden, sondern vielmehr in der Kunststoffbeschichtung der Module. Diese besteht oftmals aus Polyvinylfluorid (PVF), was sich den PFAS zuordnen lässt (5). Die Tatsache, dass PFAS besonders langlebig sind, macht sie unter anderem auch für die Solarenergie attraktiv, da Module mindestens 30 Jahre haltbar sein sollten (6).

Doch gerade im Recycling ist diese Kunststoffbeschichtung eine große Herausforderung. Denn eben jene Beschichtung kann nicht wie-



derverwendet werden - sie wird verbrannt. Das junge Unternehmen SOLAR MATERIALS hat es sich zur Aufgabe gemacht, Solarmodule möglichst vollständig zu recyceln. Auf ihrer Website schreiben sie, dass Plastik etwa 9 Prozent der gesamten Masse ausmache und allgemein schwierig wiederzuverwenden sei. Außerdem sei es schwer, weitere Bestandteile wie Glas, Silizium und Silber voneinander zu trennen. Beim Recycling der Solarmodule wird zunächst der Rahmen entfernt, daraufhin das Deckglas mit allen Komponenten und letztlich das Silber (7).

Ein aktuelles Webinar von ChemSec hat sich mit sicheren Alternativen für PFAS in Solarmodulen beschäftigt. Dort stellen sie zwei Unternehmen vor, welche bereits PFAS-freie Solarmodule produzieren: Endurans® Solar und Solarge. Doch obwohl es schon Alternativen gibt, stellen sich der Substitution weiterhin viele Hindernisse in den Weg. Eine große technische Herausforderung ist es, eine vergleichbare Stoffgruppe zu Fluor-Kohlenstoff-Bindungen (F-C), also PFAS, zu finden. Außerdem ist die Industrie auf Attraktivität, Finanzierbarkeit, Preisstellung und Zukunftserwartungen ausgelegt. Dadurch erlangen neue Produkte nur schwer Akzeptanz. Es gilt auch noch nicht als erstrebenswert, „PFAS-frei“ zu produzieren, denn das Mindset und Regulationen zu ändern ist ein fortlaufender und langanhaltender Prozess. Und schließlich ist die wirtschaftliche Umgebung sehr dynamisch und herausfordernd. Gerade für Innovatoren, die sich zwischen hohen Preisen, unerwarteten Regulationen, kurzen technischen Kreisläufen und im chinesischen Wettbewerb beweisen müssen, ist die derzeitige Situation nur schwer zu bewältigen (8).

Was sagt die Politik dazu?

Doch ein Verbot von PFAS hätte für den Photovoltaiksektor keine unlösbaren Auswirkungen, da Anwendungsalternativen bereits vorhanden sind. WINAICO, ein Photovoltaikunternehmen, stellt zum Beispiel nur noch Glas-Glas-Module her (9). Das Umweltministerium Baden-Württemberg betont jedoch, dass sich die Herausforderungen durch PFAS nur auf europäischer Ebene lösen lassen, welche beispielsweise durch eine Beschränkung nach der REACH-Verordnung hervorgerufen werden können (10). REACH ist die Europäische

Was habe ich erwartet?

- Dass es mehr Informationen zu dem Thema gibt, vor allem mehr frei zugängliche und auch mehr Transparenzbereitschaft
- Das Firmen aktiv damit werben PFAS-frei zu produzieren

Was habe ich gefunden?

- Nur relativ wenige und ungenaue Informationen, die teilweise auch sehr schwer zu verstehen sind
- Dass es schon Fortschritt, gerade in der Solarenergie, gibt und bereits PFAS-freie Solarmodule für Privatkunden verfügbar sind

Welche Fragen blieben offen?

- Ob es wirkliche Alternativen in der Windkraft gibt und ob es Untersuchungen gibt, die den Boden um ein Windrad auf PFAS-Belastungen untersuchen
- Wie genau die Politik unterstützt und fördert

Wie ist die Kommunikation?

- Meistens eher schlecht, weil die Fragen nicht unbedingt wirklich beantwortet werden und man oftmals gar keine Antwort bekommt

Chemikalienverordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (11).

Fazit

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich die Zukunftsvorhersagen in der Energiewende stark unterscheiden. Bei der Windkraft gibt es große Probleme, Alternativen für PFAS zu finden, die vor allem auch über einen langen Zeitraum alle benötigten Eigenschaften erfüllen. Bei der Solarenergie hingegen gibt es schon Alternativen, aber auch hier stellen sich Hindernisse in den Weg. Das Mindset zu ändern und auf die internationale Konkurrenz eingehen, wenn für verschiedene Unternehmen verschiedene Regularien gelten, ist schwer und wird uns noch lange vor Herausforderungen stellen.

Katharina Klose und Phoebe Totz



Ewigkeitschemikalien im Kreislauf: Sind PFAS das Ende der Nachhaltigkeit?

Die Kreislaufwirtschaft ist ein Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, geleast, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden“ (1).

Dies impliziert eine Verlängerung des Lebenszyklus, eine Minimierung des Abfallaufkommens sowie eine möglichst hohe Rückführung der verbleibenden Güter in die Wirtschaft. Die Kreislaufwirtschaft stellt somit das einzige Wirtschaftsmodell dar, welches nicht mit drastischen Umweltschädigungen einhergeht. Es ist daher davon auszugehen, dass die Wirtschaft früher oder später dazu gezwungen sein wird, von dem jetzigen linearen Modell auf das Kreislaufwirtschaftsmodell umzusteigen.

Das traditionelle lineare Wirtschaftsmodell produziert Güter, nutzt sie und wirft sie dann weg. Dies trägt massiv zur Umweltverschmutzung bei und verschwendet natürliche Ressourcen (2).



Abb. 1: Ramsauer GmbH & Co KG

Phasen der Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft lässt sich in fünf Schritte unterteilen.

1. Idealerweise erfolgt der erste Schritt jedoch nur ein- oder wenige Male, hierbei findet die Beschaffung der Rohstoffe statt.

2. Als nächstes folgt die Produktion, wobei das Produktionsdesign und die Herstellung erfolgen.
3. Im Anschluss folgt die Phase der Verarbeitung, welche den Verkauf und Versand der produzierten Produkte beschreiben.
4. Während des vierten Schrittes, dem Konsum, werden die Waren gekauft, verwendet und die abgebrauchten Produkte anschließend wieder abtransportiert.
5. Im letzten Schritt spiegelt sich schließlich der entscheidende Unterschied zu linearer Produktion wider. Die Produkte werden nicht entsorgt, sondern einem Recyclingprozess unterzogen. Dabei werden die Produkte zunächst in Ihre Bestandteile zerlegt und anschließend aufbereitet, um sie erneut in die Produktion zu geben. Auf diese Weise kann sich der Zyklus idealerweise endlos wiederholen (3).

Ogleich die Umsetzung zahlreiche Vorteile bringt, wie die Verringerung der Landschaftszerstörung, den Erhalt der biologischen Vielfalt und vieles mehr, stehen ihr noch einige Nachteile im Weg (1). Der Umstieg auf eine nachhaltige Wirtschaft ist mit hohen Investitionskosten verbunden. Zudem ist die Komplexität der Lieferketten ein Problem. Das gravierendste Problem ist jedoch, dass manche Ressourcen und Stoffe nicht recycelbar sind (4)(6).

PFAS problematisch

An dieser Stelle kommen PFAS ins Spiel. PFAS sind Stoffe, die sich für den Recyclingprozess als nahezu vollständig ungeeignet erweisen. Es stellt sich die Frage, ob Produkte, die PFAS enthalten, überhaupt recycelt werden können und wie mit diesen Produkten in der Kreislaufwirtschaft umgegangen werden sollte. Wir stellten der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Fragen zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft, die leider unbeantwortet blieben.



PFAS in der Kreislaufwirtschaft: Ein Teufelskreislauf?

PFAS sind bereits heute schon in jedem Bereich der Wirtschaft vorhanden. Befinden sich die Ewigkeitschemikalien erst einmal in diesem System, sind sie, wie der Name schon sagt, eine Ewigkeit dort. Dieser unendliche Kreislauf beginnt bei der Produktion. Dort werden PFAS beispielsweise in Pfannen, Jacken oder auch Papier verarbeitet, um diese fett-, bzw. wasserabweisend zu machen (6). Bereits während des Herstellungsprozesses besteht die Möglichkeit, dass die Chemikalien durch die Abluft der Fabriken in die Atmosphäre gelangen. Dort verbreiten sie sich in der Luft und gelangen durch die Anreicherung in Wolken in das Regenwasser und somit in den Wasserkreislauf (6).

Durch den Konsum der Produkte können PFAS beispielsweise über Kosmetikprodukte oder Fast-Food-Verpackungen in die Umwelt und in den menschlichen Körper gelangen (6). Schließlich kommen die Chemikalien in unseren Kläranlagen und ohne eine vierte Aktivkohle-Reinigungsstufe wieder über die Abläufe in die Gewässer. Dadurch kehren sie in die Haushalte zurück, wo das Wasser getrunken und anderweitig genutzt wird (6). Die Chemikalien, welche in den Kläranlagen oder bei der Trinkwasseraufbereitung entfernt werden konnten, müssen im Anschluss sachgerecht und teuer entsorgt werden.

PFAS in den Abfallströmen

Wird das Konsumgut nun nicht mehr benötigt, wird es weggeworfen, verbrannt oder recycelt. Eine Anfrage beim Landratsamt Karlsruhe über die Entwicklung der Anzahl an PFAS-belasteten Abfällen in den letzten Jahren blieb unbeantwortet. Bei allen Entsorgungswegen gibt es bei PFAS-haltigen Materialien offene Fragen:

Können die PFAS auf den Mülldeponien aus den Produkten über das Sickerwasser in den Boden gelangen?

Werden PFAS bei der Verbrennung mit dem Rauch in die Atmosphäre freigesetzt und gelangen so direkt in die Umwelt, oder werden sie herausgefiltert?

Und bei welchen Temperaturen erfolgt die Verbrennung?

Um PFAS zu vernichten, ist die Verbrennung der Chemikalien unter sehr hohen Temperaturen und Druck in gesonderten Verbrennungsanlagen notwendig. Auch diese Entsorgung ist mit viel Aufwand sowie mit erheblichen Kosten verbunden.

Zitat aus dem Europäischen Parlament

„Wir können persistente organische Schadstoffe in Materialien und Abfällen nicht tolerieren, sonst wird es in der EU keine Kreislaufwirtschaft und keine nachhaltigen Textilien geben, sondern eine Wirtschaft mit giftigen Recyclingprodukten. Der Standpunkt des Parlaments ist ein Schritt in Richtung Befreiung von POPs wie per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS) oder Dioxinen. Die Verordnung wird den Unternehmen in der EU helfen, nachhaltiger zu wirtschaften und sicherzustellen, dass die Bürger auf recycelte Produkte vertrauen können.“ (Martin Hojsík, 2022) (7)

PFAS-Materialien recycelbar?

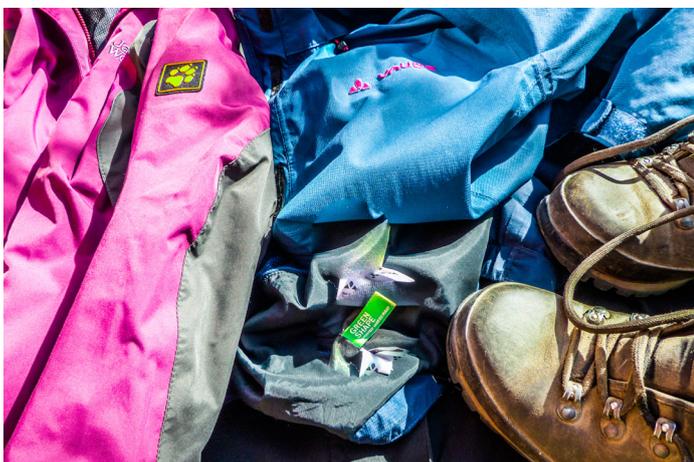


Abb. 2: Schilder weisen am Wertstoffhof den Weg. Foto: Patricia Klatt

Beim Recycling von PFAS-belasteten Produkten stellt sich die Frage, wie deren Erkennung und sachgemäße Entsorgung oder das korrekte Recycling in der Praxis umgesetzt werden kann. Die beiden folgenden Beispiele veranschaulichen dies exemplarisch:

Textilien

Schon einfache imprägnierte Textilien stellen die Recyclingindustrie vor Probleme. Stefan Thumm, Experte der Textil- und Bekleidungsindustrie, befürwortete bereits vor zwei Jahren in einem Interview den Gedan-



Mit oder ohne PFAS, das ist für das Recyceln ein Problem.
Foto: Patricia Klatt

ken, die mit Fluorchemie imprägnierten, beziehungsweise beschichteten Textilien mit einem QR-Code zu versehen. „Damit könnten die Verbraucher einen einfacheren Zugang zu den Inhaltsstoffen bekommen, zudem könnte man das künftige Recycling eines Textils viel besser unterstützen“, so Thumm (11).

Papier

Ein weiteres Beispiel für die zahlreichen ungeklärten Fragen im Kontext des Recyclings ist die Verwertung von Papier. Diese Vorgehensweise wird in der Gesellschaft als nachhaltig erachtet. Norwegische Wissenschaftler konnten jedoch nachweisen, dass die hohe Abfallmenge an PFAS-haltigem Papier ebenfalls zu einer starken PFAS- Belastung führt. „Es wurde nachgewiesen, dass die Herstellung und Entsorgung von Papierprodukten, die PFAS enthalten, die lokale Umwelt verschmutzen.“

Basierend auf Dokumenten der US-amerikanischen Food and Drug Administration (US FDA) wurde im Jahr 2018 geschätzt, dass in dem Abwasser aus Papierfabriken 40kg bis 100kg PFAS pro Tag wieder-



Gehört der Pizzakarton nun ins Altpapier oder nicht?
Foto: Patricia Klatt

zufinden sind. Die ermittelte Menge verdeutlicht das tatsächliche Ausmaß der PFAS-Belastung im Papier und zeigt auf, dass ein Recycling aufgrund dessen nur schwer realisierbar ist. In recyceltem Papier wurde eine hohe PFAS-Konzentration nachgewiesen, welche beweist, dass PFAS in die weiteren Verarbeitungsschritte mit einfließen. In Bezug auf den hohen PFAS-Gehalt im Papier kann also von keiner nachhaltigen Lösung gesprochen werden, da Produkte aufgrund ihrer hohen PFAS-Belastung nicht wiederverwendet werden können (10).

Kreislaufwirtschaft trotz PFAS?

Zur Bewältigung der PFAS-Problematik in der Kreislaufwirtschaft kann die Aktivkohlefilterindustrie als Beispiel herangezogen werden. Aktivkohlefilter dienen der Entfernung von PFAS und weiteren Chemikalien aus dem Wasser. Bislang wurden diese Filter wie andere Produkte entsorgt, sodass sie nicht in einen nachhaltigen Kreislauf der Wirtschaft einbezogen werden konnten. Allerdings wurde nun ein Verfahren der Verbrennung entwickelt, bei dem lediglich die Chemikalien im Aktivkohlefilter verbrannt werden, wodurch eine Zerstörung des Filters verhindert wird und eine weitere Nutzung möglich ist. Dies stellt das erste Beispiel einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft trotz PFAS dar (6).

Zukunftsvision ohne Chance: Kreislaufwirtschaft und PFAS passen nicht zusammen

Aufgrund der bereits heute hohen Konzentration an PFAS in unserer Wirtschaft und unserem Ökosystem erscheint die Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft in naher Zukunft wenig realistisch. Wir haben bei der EVG-Betriebsgesellschaft sowie dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg nachgefragt, ob sie denken, dass eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft zukünftig trotz der bereits vorhandenen PFAS-Belastung möglich sein wird. Auf diese Frage haben wir von der EVG-Betriebsgesellschaft leider keine Antwort erhalten, jedoch hat das Ministerium uns auf die Antwort der Landesregierung auf eine Landtagsanfrage verwiesen. Der



Text behandelt die Stellungnahme des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg zur Problematik der PFAS. Daraus geht hervor, dass PFAS in Baden-Württemberg weit verbreitet sind, gesundheitliche und ökologische Risiken mit sich bringen und es große Herausforderungen bei der Überwachung und Reinigung gibt. Gleichzeitig gibt es Bemühungen, diese Chemikalien zu reduzieren.

Klar ist jedoch, dass die Chemikalien erstmal aus allen Lebensbereichen gesammelt und vernichtet werden müssen, um garantieren zu können, dass PFAS auch während eines Kreislaufprozesses nicht an das Produkt gelangen und somit zum Menschen. Es ist noch ein langer Weg, bis eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft möglich sein wird. Doch er könnte damit beginnen, dass die Nutzung von PFAS weitestgehend verboten wird. *Amelie Gamm, Jule Däuble*



Im Wertstoffhof werden die Abfälle getrennt gesammelt und weitergeleitet. Foto: Patricia Klatt

Was haben wir erwartet?

Nach unseren ersten Recherchen zum Thema „PFAS“ haben wir schon erwartet, dass PFAS ein Hindernis für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft sind. Wir haben mit einer interessanten Recherche gerechnet, bei welcher wir viel über PFAS, das Wirtschaftssystem und das Ökosystem lernen.

Was haben wir gefunden?

Wie erwartet haben wir herausgefunden, dass eine Kreislaufwirtschaft mit PFAS nahezu unmöglich ist. Jedoch haben wir auch entdeckt, dass es bereits erste Erfolge bei einem nachhaltigen Wasserkreislauf gibt und nach alternativen Möglichkeiten zu PFAS geforscht wird. Wir konnten viel über PFAS in der Kreislaufwirtschaft lernen und welche Auswirkungen und Nachwirkungen der PFAS-Konsum mit sich bringt.

Welche Fragen blieben offen?

Uns wurde nicht klar, inwiefern die Politik sich dafür einsetzt, zeitnah eine nachhaltige Wirtschaft ohne PFAS zu erreichen. Es ist schwierig herauszufinden, ob eine Kreislaufwirtschaft komplett unmöglich ist durch PFAS.

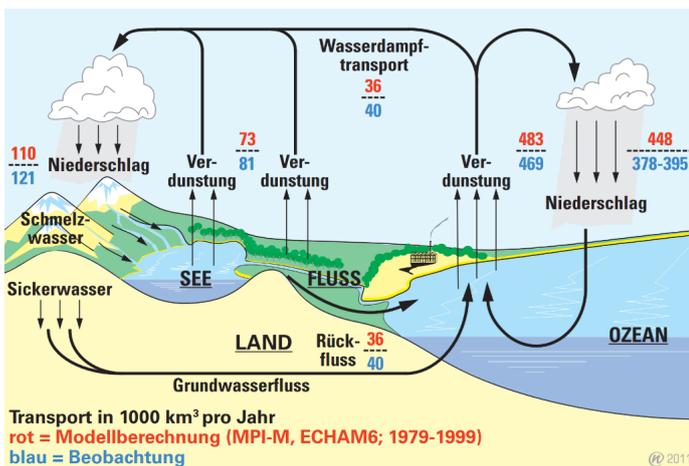
Wie ist die Kommunikation?

Die Kommunikation über „PFAS in der Kreislaufwirtschaft“ ist durchwachsen. Einerseits gibt es viele Informationen und Artikel über das Thema, welche vom Umweltbundesamt oder dem Bundesministerium für Umwelt, Natur, etc. stammen. Dies spricht für eine transparente Kommunikation. Andererseits wurden auf Nachfragen zu diesem Thema keine Rückmeldung gegeben, was wiederum gegen eine gute Kommunikation spricht.

PFAS im Wasser: Ein Problem weltweit



Wasser ist die wichtigste Grundlage für Leben auf der Erde und steht in einem konstanten globalen Kreislauf. In Form von Regen gelangt das Wasser in jede Region des Erdballs. Bereits in den Jahren nach der Atomreaktorkatastrophe von Tschernobyl 1986 wurde die Tragweite eines mit radioaktiven Stoffen verseuchten Regens deutlich. Obwohl das Ereignis in über tausend Kilometern Entfernung stattfand, verteilten Luftströme die Wolken und letztendlich den „sauren Regen“ bis in Regionen des deutschen Südens, machten den Boden und dessen Erzeugnisse unbenutzbar und dagewesenes sich in den Körpern der Tiere ab (1). Ähnlich verhält es sich mit den PFAS in der Umwelt. Der Unterschied liegt im Freisetzungszeitraum der Stoffe, also in der Dauer, in welcher neue Teile der Stoffe in die Umwelt gelangen. Während bei der Atomkatastrophe über einen Zeitraum von etwa 10 Tagen große Mengen radioaktiver Stoffe in die Atmosphäre freigesetzt wurden (1), geschieht dies bei PFAS seit deren kommerziellen Nutzung in den späten 1940er-Jahren weltweit und ununterbrochen. Gasförmig steigen die PFAS aus den Schornsteinen in höhere Regionen der Atmosphäre auf und setzen sich dort im Wasser von Regenwolken fest. Winde verteilen diese dann auf Felder, Flüsse und Meere der Welt. Die PFAS sind im Kreislauf gefangen.



Der globale Wasserkreislauf, Abb.: N.Noreiks, Max-Planck-Institut für Meteorologie, 2011.

Was passiert in Deutschland?

Eine weitere Problematik durch verseuchtes Wasser in Deutschland waren offene Gewässer wie Seen und Flüsse in den 1960er bis 1990er-Jahren. Da-

mals waren es neben dem Abwasser der Kommunen ebenfalls Chemieabfälle, welche gezielt und durch regelmäßige Unfälle aus den Industriewerken in die Umwelt, Flüsse und Seen abgeleitet wurden. Daraus resultierten unter anderem Probleme in der Trinkwasserversorgung und ein massenhaftes, nie dagewesenes Fischsterben. Gleichzeitig stieg das Bewusstsein für den Schutz des Wassers und die Ursprünge der Verschmutzung in der Bevölkerung und letztendlich auch in der Politik (2). Aus der permanenten Herausforderung zur Sicherung des Wassers wurde 1977 die DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches) Forschungsstelle an der Universität Karlsruhe gegründet, woraus sich 1991 das nun eigenständige Technologiezentrum Wasser (TZW) entwickelte (3). Seitdem forscht das TZW zu den vielfältigen Problemen, welche die Verunreinigung und den Schutz von Wasser betreffen, unter anderem PFAS. Hierbei ist ein erster Schritt die Analyse von Proben. Diese können neben den „reinen“ Wasserproben auch organische Substanzen wie Algen oder Biomasse von

Was haben wir erwartet?

Eine gewisse Hilflosigkeit aufgrund der Schwere der weltweiten und örtlichen Verseuchung und dem Wettkampf mit der Industrie.

Was haben wir gefunden?

Eine nüchterne Betrachtung der Sachlage und ein kompetentes, bewusstes Arbeiten gegen die Verseuchung.

Welche Fragen blieben offen?

Wird man weitere bislang unbekannte Flächen mit starker PFAS-Verseuchung finden?

Wird man Filteranlagen nach Raumentaler Vorbild vermehrt in anderen Wasserwerken errichten?

Wie ist die Kommunikation?

Nicht ausreichend. Es mangelt häufig am Verständnis über die direkten Auswirkungen auf die Menschen selbst.

Tieren aus den Gewässern sein. Das Ergebnis der Proben zeigt: Andere tierische Lebensmittel haben beispielsweise eine höhere PFAS-Konzentration (pro Gramm Körpergewicht) als Süßwasserfische.



Das Innere eines Aktivkohlefilters des Wasserwerks Rauental. Foto: Patricia Klatt.

Dennoch ist die Varianz an unterschiedlichen PFAS in den Körpern der Fische mit deutlichem Abstand am höchsten (4). Das zeigt, dass Gewässer im Allgemeinen eine große Rolle in der Verteilung der PFAS in der Umwelt einnehmen. Zur Bekämpfung der PFAS verfolgt das TZW unterschiedliche Ansätze. Dr. Marcel Riegel, der Leiter des Sachgebiets Struktur- und Technologiekonzepte am Technologiezentrum Wasser, erklärt, dass die Verbreitung der PFAS in der Umwelt schon so weit fortgeschritten ist, dass die Entwicklung von Methoden, um diese wieder aus dem Boden zu holen, zu teuer und zu aufwendig ist. Die Filterung aus dem Trinkwasser ist für manche Kommunen und deren Trinkwasserversorgung allerdings unabdingbar und so stellt das Entwickeln neuer und effizienterer Filteranlagen einen Hauptaspekt der Forschung dar. Bereits etabliert sind dabei die Aktivkohlefilter, welche wir vor Ort im Wasserwerk Rauental begutachten durften. Laut Dr. Riegel liegt der Fokus des TZW im Allgemeinen auf der Forschung zu Ersatzstoffen für PFAS, damit das Problem an der Ursache bekämpft

wird und nicht in einem Kampf gegen Windmühlen der massenhaften Verunreinigung durch die Industrie verloren wird. Die Problematik am Ersetzen der Stoffe liegt an den häufig exklusiven Eigenschaften, welche die PFAS für die speziellen Zwecke der Industrie bisher unersetzbar machen. Im Diskurs über PFAS positioniert sich das TZW gegen ein generelles Verbot von PFAS in der Industrie, auch deshalb, weil die Meinung unter Experten zwiegespalten ist. Marcel Riegel ist der Meinung, dass Wasserschutz nur durch staatliche Regulierung möglich ist und dass im Fall der PFAS-Grenzwerte für Abwasser von Industrien notwendig sind. Nach dem Einblick in den Forschungsprozess und die theoretische Vorstellung der Bekämpfung von PFAS im Wasser konnten wir uns die praktische Anwendung der Technik im Wasserwerk Rauental, welches eng mit dem TZW zusammenarbeitet, ansehen und uns erklären lassen.

Vor Ort in Rauental

Um die Dringlichkeit von PFAS-freiem Wasser aus der Nähe zu betrachten, verschlägt es uns also ins Wasserwerk Rauental. Da im Landkreis Rastatt seit einigen Jahren ein viel zu hoher PFAS-Gehalt im Grundwasser herrscht, war das Wasserwerk gezwungen, drastische Maßnahmen zu ergreifen. Hier sieht man, wie viel Aufwand es ist, PFAS-Stoffe aus dem Grundwasser zu filtern, sodass es für uns ohne Bedenken getrunken werden kann. Die Hauptfilteranlagen filtern mithilfe von Aktivkohle. Genaugenommen mit vier großen Kohlefiltern, mit jeweils acht Tonnen Aktivkohle. Diese Behälter sind fast bis zum Rand mit besagter Kohle gefüllt. Das Einzige, was darüber hinausragt, ist eine Tulpe, welche von oben das Wasser einspeist. Dieses wird mithilfe von Druck durch die Kohle gepresst. Langkettige PFAS werden somit an die Oberfläche der Kohle gebunden. Es gibt nur zwei Probleme: Die Kohlenoberfläche nutzt sich mit der Zeit ab, und nicht alle PFAS können auf diese Art gefiltert werden. Die Kohle des ersten Filtrations-schrittes wird deshalb intervallweise aufbereitet und aufgefrischt. Zudem wird in Rauental mit Anionenaustauschanlagen des TZW's experimentiert. Kurzkettige PFAS, die an der Kohle vorbeikommen, sollen durch diesen Schritt noch entfernt werden können.

Auswirkungen auf das Umland

Doch das Filtern der ungewollten PFAS-Stoffe ist nicht das einzige Problem im Umkreis. Wenn diese Schadstoffe nämlich schon im Grundwasser zu finden sind, können sie in dieser Bodenebene bei andauerndem Eintrag lange „Fahnen“ ausbilden. Diese helfen dabei, sich in angrenzende Gebiete auszubreiten. Wenn PFAS also bisher nur das Problem von einigen wenigen Wasserwerken war, so kann sich das bald ändern. Zum Glück arbeitet Rauental schon

jetzt mit angrenzenden Wasserwerken zusammen. Ein gemeinsames Rohrsystem sorgt dafür, dass das fertige Trinkwasser mit dem der anderen gemischt wird. So entstehen weniger Probleme, falls ein Werk aus PFAS-Renovierungsgründen für längere Zeit stillgelegt werden muss. Andererseits muss dadurch das Wasser in den verschiedenen Werken entweder ab- oder aufgehärtet werden. So wird garantiert, dass das Wasser denselben Härtegrad besitzt, wenn es in den Rohren aufeinanderprallt.

Laurentius Burger, Bill Zint



Auch in der Murg in der PFAS-Region Mittelbaden wurden Spuren von PFAS gefunden, Foto: Martin Klatt.

Die Zukunft der Wasseraufbereitung: Rastatt im Spotlight



Mit Bus und Bahn, über Stock und Stein führen wir nach Rauental zum Wasserwerk hinein.

Aufgrund der sehr hohen PFAS-Belastung in der Gegend ist das Wasserwerk gezwungen, sich besonders mit der Problematik auseinanderzusetzen. Das Rastatter Wasserwerk hält aber schon jetzt die Grenzwerte ein, die erst ab 2026 gelten werden (1). Dafür wurden dort neben den üblichen Wasseraufbereitungsanlagen auch noch Aktivkohlefilter eingebaut, die die PFAS aus dem Wasser filtern sollen. Für den Umbau des Wasserwerks Rauental investierten die Stadtwerke Rastatt 6,5 Millionen Euro in den vergangenen 10 Jahren (2).

Die Sonne scheint, der Himmel ist blau und wir haben uns auf dem Parkplatz des Wasserwerks versammelt. Sobald unsere Gruppe vollständig ist, werden wir Christian Völkner vorgestellt, unserem heutigen Rundführer durch Rastatts Wasseraufbereitung. Unsere erste Station ist der Raum, in dem sich die Aufhärtungsanlage und die Entsäuerungsanlage befinden. Das Wasser wird mit einem Kalkgranulat aufgehärtet, da das fertige Trinkwasser auf dem Weg zum Verbraucher mit dem Wasser aus anderen Wasserwerken gemischt wird. Hier muss der Härtegrad übereinstimmen. Daneben wird durch die sogenannte „Rieselanlage“ die Kohlensäure aus dem Wasser gefiltert und der pH-Wert reguliert.

Wir schlängeln uns durch die Behälter und an Kästen mit leuchtenden Anzeigen vorbei bis hin zu einer ungewöhnlich engen Wendeltreppe. Sie führt steil nach unten zu den zwei Trinkwasserbrunnen, welche das Grundwasser in ein gemeinsames Leitungsrohr pumpen. Hier unten werden auch vereinzelt Qualitätsproben des Wassers entnommen und überprüft, dass vorgegebene Grenzwerte eingehalten werden. Danach bekommen wir die Wasseraufbewahrungsbecken zu sehen: Eines davon ist gerade leer und wird frisch desinfiziert. Das muss jedes Jahr einmal gemacht werden, um die Qualität des fertigen Trinkwassers zu gewährleisten. Die Behälter sind am Bo-

den blau gefliest und sehen aus wie ein verlockender Pool - Wände und Decke bestehen aus Beton. Dieser ist wasserundurchlässig und leicht zu reinigen.



Swimming Pool oder Wasseraufbewahrungsbecken?
Foto: Anastasia Klopfleisch

Vier große Aktivkohle-Filteranlagen und Ionenaustauscher

Im anliegenden Haus bekommen wir endlich die Stars des Ausflugs zu Gesicht: die riesigen Aktivkohle-Filteranlagen. Vier Stück gibt es insgesamt: Drei davon sind immer in Betrieb und der Vierte bleibt leer. Bei neuer Kohlezufuhr wird dann der Vierte befüllt, während ein anderer entleert und dessen Inhalt abtransportiert wird. Die verbrauchte Kohle wird von einer darauf spezialisierten Spedition abgeholt und wieder aufbereitet. So bleibt die Kohleverwendung so nachhaltig wie möglich.

Neben den Filtern steht eine kleine Forschungsstation des TZW (Technologiezentrum Wasser), bei der eine Anionenaustauschanlage getestet wird. Bei erfolgreicher Anwendung sollen zwei Anionenaustauscher direkt nach dem Kohleverfahren in die Filterserie eingebaut werden. Diese können im Hof der Stadtwerke platziert werden. Anschließend gehen wir noch hinter das Haus und schauen uns eine Beckenanlage an. Heute ist sie leer und es tropft nur wenig Wasser aus den Rohren in den Pool. Normalerweise

wird das Wasser hier über einen gewissen Zeitraum stehen gelassen. Wenn sich nach einiger Zeit keine besorgniserregenden Stoffe darin gebildet haben, ist auch dieser Test bestanden.

Wir bedanken uns herzlich bei Christian Völkner und den Stadtwerken Rastatt für den aufschlussreichen Einblick in die Wasseraufbereitung der Region.

Nach Besichtigung und Schmaus fahren wir aus Rautal wieder heraus.

Laurentius Burger, Julius Heidt, Anastasia Klopfleisch, Katharina Klose, Mika Wiedemann, Bill Zint



Herr Völkner erklärt die Filteranlagen, Foto: Patricia Klatt



Ein spannender Vormittag beim TZW: Einblick in die Wassertechnologie

Am 17. Mai 2024 hatten wir im Rahmen des Seminars die Gelegenheit, das Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe-Hagsfeld zu besuchen. Wir wurden sehr herzlich von Dr. Marcel Riegel vom TZW mit Kaffee und weiteren Getränken empfangen. Marcel Riegel ist in dem Bereich Wasserversorgung, Struktur- und Technologiekonzepte tätig.

Dr. Riegel stellte uns zunächst in einer Präsentation die spannenden Aufgabenbereiche des TZW vor, das eng mit dem Engler-Bunte-Institut am KIT zusammenarbeitet. Mit seinen 180 engagierten Mitarbeitern widmet sich das Zentrum dem gesamten Wasserkreislauf, insbesondere der Trinkwasserversorgung. Hierbei stehen mikrobiologische Grenzwertüberschreitungen und hygienische Probleme im Fokus. Die praxisnahe Forschung des TZW ist von großer Bedeutung, da ihre Ergebnisse direkt angewendet oder zur Festlegung neuer Regularien genutzt werden.

Nach seinen einleitenden Worten ging Dr. Riegel auf das EU-Projekt Zero PM sowie dessen Philoso-

phie und Ziele ein. Zur Erinnerung: Das Projekt Zero PM beschäftigt sich damit, auf schädliche Chemikalien aufmerksam zu machen und diese auf Dauer zu entfernen oder unschädliche Alternativen zu finden. In entspannter Atmosphäre erklärte er den Prozess der Wasseraufbereitung und ging dabei insbesondere auf die chemischen Vorgänge ein. Seine Begeisterung und Leidenschaft für die Wissenschaft und sein Fachgebiet wurden während der Präsentation deutlich.

Zum Ende hatten wir die Möglichkeit, Fragen zu stellen, um mehr über das TZW zu erfahren. Welche Methoden gibt es zur Wasserfiltration? Wie sind die Strukturen innerhalb des TZW aufgebaut? Dr. Riegel erläuterte beispielhaft das Prinzip der Filteranlage im Wasserwerk Rauental und beantwortete unsere Fragen ausführlich und kompetent.

Nach der Fragerunde und den letzten Schlucken Kaffee ging es einen Stock höher. Auf der linken Flurseite werteten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Daten aus, immer mit einem Blick auf die gläsernen Labortüren auf der rechten Flurseite. Die Labore (und Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen) waren frei einsehbar und man konnte die Analysen beobachten. Dadurch bekam man einen besseren Eindruck, wie das TZW arbeitet und was deren Hauptaufgaben sind. Die in weiß gehaltenen Labore waren vollgestellt mit verschiedensten Geräten, Chemikalien und zu testenden Substanzen. Mit dem klassischen Abzug und den Waschbecken fühlte man sich etwas in den Chemieunterricht versetzt.

Das änderte sich aber, als wir durch den Regen in das Nebengebäude rannten. Dort fühlte man sich eher wie in einer Erfinderwerkstatt. Große Rohre hingen über noch größeren Wasserbecken, hier ein Winkelschleifer, dort die Elektrotechnik – Marcel Riegel zeigte uns die Werkstatt für größere Versuchsanlagen. Wieder zurück im anderen Gebäude wurde uns als Letztes das Wasseranalytiklabor gezeigt. Nur kurz, denn wir wollten keinen bei der Arbeit stören – oder die Bechergläser abwaschen.



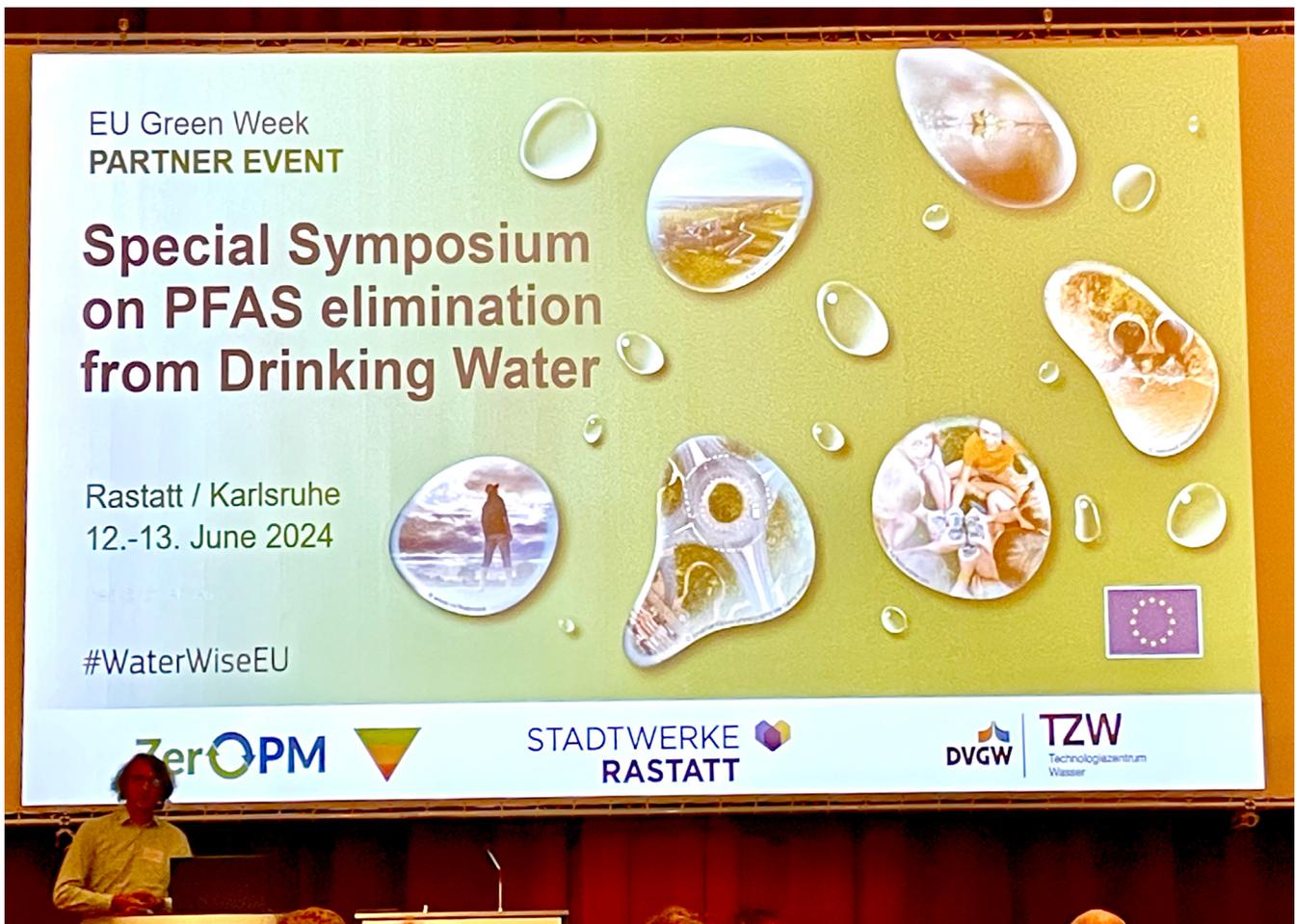
Marcel Riegel erklärt einen Apparat im Labor,
Foto: Kristine Babakhanyan

Nach einer letzten Stärkung mit Apfelschorle aus Karlsruher Trinkwasser verließen wir das TZW mit vielen positiven Eindrücken und machten uns auf den Weg ans KIT.

Wir möchten uns ganz herzlich bei dem Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe-Hagsfeld

und insbesondere bei Dr. Riegel für den freundlichen Empfang und die beeindruckende Führung bedanken. Der Einblick in Ihre wichtige und spannende Arbeit war für uns eine große Bereicherung.

Kristine Babakhanyan, Vincent Boger, Jule Däuble, Chiara Kauter, Vanessa Lorenz, Hannes Knecht



Auf einem PFAS-Symposium erklärte Dr. Riegel die PFAS-Elimination aus dem Wasser, Foto: Patricia Klatt



Die Verwendung von PFAS soll wegen ihrer umwelt- und gesundheitsschädlichen Folgen umfassend beschränkt werden. Deutschland und vier andere Länder haben der Europäischen Chemikalienagentur einen entsprechenden Vorschlag vorgelegt. Wo ein sofortiges Verbot nicht möglich ist, sollen Industrien Zeit bekommen, um Alternativen zu entwickeln. Die aktuelle Debatte darüber ist geprägt von Interessenkonflikten zwischen Umweltschützern und der Industrie. Politiker müssen diese Interessen abwägen und entsprechende Regelungen treffen.

Gesundheit schützen, Zukunft sichern: PFAS-Beschränkungen unerlässlich?

Die Risiken, die mit PFAS verbunden sind, erfordern entschlossene Maßnahmen. Durch strengere Vorschriften und Beschränkungen können die schädlichen Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt reduziert werden. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass sowohl Politik als auch Industrie zusammenarbeiten, um den Einsatz von PFAS zu minimieren und sicherere Alternativen zu fördern.

Wir hatten zahlreiche Fragen zur PFAS-Beschränkung, die uns von Jona Schulze, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Umweltbundesamt, und Dr. Sarah Hale vom europäischen Forschungsprojekt Zero Pollution of Persistent (ZeroPM) beantwortet wurden.

Warum sollten PFAS verboten werden?

PFAS sind äußerst langlebig und widerstehen Abbauprozessen in der Umwelt. Diese Persistenz führt dazu, dass sie sich im Laufe der Zeit in Böden, Gewässern und in der Nahrungskette anreichern. Da sie sich in Organismen ansammeln können (Bioakkumulation), finden sich PFAS mittlerweile in Menschen und Tiere weltweit, auch in entlegenen Regionen (1).

„PFAS sind so langlebig, dass die Belastung mit ihnen noch sehr lange bestehen bleiben wird, selbst wenn ihre Verwendung komplett gestoppt wird“, so Jona Schulze.

Handeln schon im Voraus

Sarah Hale betont, dass „die wirksamste Methode zur Entfernung von PFAS aus der Umwelt darin besteht, ihre Einbringung von vornherein zu verhindern. Unternehmen, die PFAS herstellen und in ihren Produkten verwenden, sind daher verpflichtet, verantwortungsbewusst zu handeln und den Übergang von PFAS zu sichereren und nachhaltigeren Alternativen voranzutreiben“ (2).

Umgang mit bereits vorhandenen PFAS-Belastungen

Die Sanierung von PFAS-kontaminierten Böden und Grundwasser ist aufgrund der hohen Persistenz von PFAS sehr aufwändig und kostspielig. Viele Verfahren, die bei anderen Schadstoffen eingesetzt werden, funktionieren bei PFAS nicht.

„Aktivkohlefilter können einige PFAS aus belastetem Grundwasser entfernen, da diese an Oberflächen binden. Allerdings ist dieses Verfahren bei kurzkettigen PFAS weniger effektiv, weshalb derzeit an Optimierungen gearbeitet wird. Eine vollständige Entfernung der Chemikalien aus belasteten Böden ist nach heutigem Kenntnisstand nur durch eine Hochtemperaturbehandlung möglich“, so Schulze (3). Dabei hängt die Wirksamkeit von der Verweilzeit und Turbulenz in der Brennkammer ab. Allerdings verliert der Boden dadurch seine biologische Funktion



und kann gewaschen werden, während die feinere Fraktion weiter behandelt, verbrannt oder deponiert werden muss. Verschiedene Methoden zur Immobilisierung von PFAS im Boden oder Grundwasser werden erprobt, um die Ausbreitung einzudämmen. Die Langzeiteffizienz dieser Methoden ist jedoch noch nicht erwiesen. PFAS-haltige Böden können auch auf Deponien abgelagert werden. Die Kapazitäten für diesen Abfall in Deutschland sind jedoch begrenzt und stellen keine langfristige Lösung dar, sagt Schulze.

Auch die derzeitigen Standardtechnologien für Kläranlagen können PFAS nicht wirksam aus dem behandelten Abwasser entfernen. Sie müssten durch ähnliche Verfahrensschritte wie bei der Grund- bzw. Trinkwasseraufbereitung ergänzt werden, was jedoch teuer ist.

Jona Schulze betont:

„Die Sanierung von PFAS-kontaminierten Böden und Grundwasser ist aufgrund der hohen Persistenz von PFAS sehr aufwändig & kostspielig. Viele Verfahren, die bei anderen Schadstoffen eingesetzt werden, funktionieren bei PFAS nicht.“

Alternativen zu PFAS

Es existieren Alternativen, die in verschiedenen Produkten verwendet werden und auf dem Markt erhältlich sind. Mehrere Datenbanken, wie beispielsweise die ZeroM-Alternativen-Datenbank, können zur Identifizierung geeigneter Alternativen genutzt werden. Die Entscheidung, wann nach einer Alternative gesucht werden sollte, steht in engem Zusammenhang mit der aktuellen Diskussion über die essenzielle Nutzung von PFAS. Es gibt Szenarien, in denen der Einsatz eines alternativen Stoffes, der sich von PFAS unterscheidet, die gleiche technische Funktion eines Produkts gewährleisten kann. Für beschichtete Bratpfannen gibt es Alternativen auf dem Markt wie „die gute alte Eisenpfanne“. Teilweise verzichten Hersteller auch bewusst auf die Verwendung von PFAS. Es muss dennoch für alle Verwendungen im Einzelfall entschieden werden, inwieweit Alternativen vorhanden sind.

Wer trägt die Verantwortung?

In Bezug auf die Elimination von PFAS liegt die Verantwortung primär bei den Unternehmen und der Industrie. Sarah Hale betont, dass bereits zahlreiche Unternehmen proaktiv handeln und PFAS aus ihren Lieferketten entfernen.

Was sind die größten Herausforderungen bei der Umsetzung eines PFAS-Verbots?

DER VORSCHLAG ZUR REGULIERUNG ALLER PFAS IN ALLEN VERWENDUNGEN IN EUROPA WIRD MOMENTAN VON WISSENSCHAFTLICHEN AUSSCHÜSSEN DISKUTIERT DEN VORSCHLAG DAZU HABEN DEUTSCHLAND ZUSAMMEN MIT DEN NIEDERLANDEN, DÄNEMARK, SCHWEDEN UND NORWEGEN ERARBEITET. PFAS SIND ABER EIN GLOBALES PROBLEM, DAS LETZTLICH AUCH EINE GLOBALE LÖSUNG BRAUCHT ETWA IN DEN UN-ÜBEREINKOMMEN VON STOCKHOLM UND RATTERDAM. DAS IST EINE HERAUSFORDERUNG.

IN BEZUG AUF DIE REGULIERUNG IN DER EU IST EINE ZENTRALE HERAUSFORDERUNG EINEN MÖGLICHST GUTEN KOMPROMISS ZU FINDEN ZWISCHEN DEM SCHUTZ VON UMWELT UND MENSCHEN EINERSEITS UND DEN GESELLSCHAFTLICHEN VORTEILEN, WELCHE AUS DER VERWENDUNG VON PFAS IN MANCHEN BEREICHEN ENTSTEHEN, ANDERERSEITS.

FÜR DIE PFAS-VERWENDUNGEN DIE GESELLSCHAFTLICH NOTWENDIG UND NOCH KEINE ALTERNATIVEN AU PFAS ZUR VERFÜGUNG STEHEN, SIND UND SOMIT ZUNÄCHST NICHT VERBOTEN WERDEN, BRAUCHT ES AUSSERDEM PFAS FREIE ALTERNATIVEN.

(JONA SCHULZE, UMWELTBUNDESAMT)



Einige Unternehmen evaluieren derzeit exemplarisch die Verwendung von PFAS in ihren Lieferketten, um auf dieser Erkenntnis basierend entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, wie zum Beispiel Apple (4). Es deutet sich eine zunehmende Sensibilisierung für die Haftungsrisiken im Zusammenhang mit PFAS in verschiedenen Industriezweigen an.

Erfolgreiche Beispiele

Dänemark hat als erstes Land in der Europäischen Union im Juli 2020 ein Verbot von PFAS in Lebensmittelverpackungen eingeführt (5). Dies war ein bedeutender Schritt, um die Belastung durch PFAS aus alltäglichen Produkten zu reduzieren und die Lebensmittelqualität zu verbessern. Der Bundesstaat Michigan in den USA hat strenge Grenzwerte für PFAS in Trinkwasser eingeführt. Diese Maßnahmen sind Teil eines umfassenderen Plans zur Überwachung und Sanierung von PFAS-kontaminierten Standorten. Michigan war einer der ersten Staaten, der strenge Standards festlegte und Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung ergriff.

Verbot von PFAS – jetzt sofort!

Ein Verbot von PFAS, wie es in Europa vorgeschlagen wurde, stellt einen bedeutenden Schritt in die richtige Richtung dar. Allerdings weist Sarah Hale darauf hin, dass ein solches Verbot sehr umfassend sei und es schwer vorstellbar sei, wie die Regulierungsbehörden ein derart umfangreiches Vorhaben ohne sektorspezifische oder gruppenspezifische Aufteilung umsetzen könnten. „Die Durchsetzung eines solchen Verbots sowie die effektive Kommunikation, um sicherzustellen, dass die betroffenen Unternehmen die Regelungen verstehen und einhalten, könnten ebenfalls Herausforderungen darstellen“, so Hale.

Eine vollständige Eliminierung von PFAS ist derzeit auch für Schulze nicht realistisch „mit Blick auf die (ferne) Zukunft und unter Berücksichtigung der laufenden Forschung vielleicht schon eher, insbesondere für Hotspots. Allerdings ist es aufgrund der globalen und großflächigen Verteilung der PFAS schwierig, alle PFAS zu eliminieren. Zudem ist es sehr kostspielig.“

Was haben wir erwartet?

Wir hatten keine großen Erwartungen, da wir zuvor noch keine Berührungspunkte mit PFAS hatten.

Was haben wir gefunden?

Wir haben ein gutes und breites Verständnis über die Thematik bekommen. Als PFAS-Pro Beschränkung Gruppe haben uns vertieft über die aktuellen und zukünftigen Maßnahmen informiert.

Welche Fragen blieben offen?

Uns ist nicht klar, wieso so wenige über die Thematik Bescheid wissen und wie wir selber nie etwas davon mitbekommen haben, obwohl die Problematik in unmittelbarer Nähe stattfindet. Dazu würden wir uns mehr Engagement von der Politik wünschen, was sagt die Politik zu der aktuellen Situation?

Wie ist die Kommunikation?

Es gibt viele Informationen und Artikel über das Thema, welche vom Umweltbundesamt oder dem Bundesministerium für Umwelt, Natur, etc. stammen. Wir haben vier Experten für PFAS mit unseren Fragen angemailt und zwei Personen haben uns geantwortet.

Ein umfassendes Verbot von PFAS ist ein bedeutender Schritt in die richtige Richtung. Es erfordert jedoch klare Regulierungen und effektive Kommunikation, um sicherzustellen, dass Unternehmen die neuen Regelungen verstehen und umsetzen können. Langfristig ist es notwendig, dass Politik und Industrie gemeinsam an Lösungen arbeiten, um die Umweltbelastung durch PFAS zu minimieren und den Übergang zu sichereren Alternativen zu fördern. Nur so kann der Schutz der Gesundheit und der Umwelt nachhaltig gewährleistet werden.

Wir bedanken uns bei unseren Interviewpartnern Sarah Hale und Jona Schulze, die sich die Zeit genommen haben, unsere Fragen ausführlich zu beantworten!
Charlotte Rees und Medea Raabe

PFAS: Warum ein Verbot mehr schaden als nützen könnte



Wir setzen Teflon länger ein als Menschen auf dem Mond waren“, sagt Dr. Martin Leonhard, Vorsitzender des Fachverbands Medizintechnik beim Industrieverbund Spectaris und Executive Director für Government Affairs der Karl Storz SE & Co KG. Und dennoch habe man in all dieser Zeit keine geeignete Alternative zu Teflon, welches zu der Stoffgruppe der PFAS zählt, gefunden. Leonhard hatte bereits im April 2024 in einer Debatte des Umweltausschusses des Bundestags die Wichtigkeit der PFAS in der Industrie betont und sich gegen den aktuellen Beschränkungsvorschlag ausgesprochen (1). Auch andere Industrie- und Chemieverbände haben Stellung gegen die Beschränkung bezogen (2)(3)(4). In einem persönlichen Interview hat uns Dr. Leonhard seine Kritik genauer erläutert:

Problematische Lücken im aktuellen Beschränkungsvorschlag

PFAS sind aufgrund ihres einzigartigen chemischen Aufbaus in vielen Bereichen der Medizin nach aktuellem Stand unabdingbar. Zwar sieht die aktuelle Beschränkung eine Ausnahme für Arzneimittel vor, jedoch sind nicht alle medizinischen Anwendungen von PFAS als Arzneimittel klassifiziert. Beispielsweise gilt Perfluorhexyloctan, eine Verbindung, die bei der Behandlung gereizter Augen zum Einsatz kommt, nicht als Arzneimittel, sondern als stoffliches Medizinprodukt und würde somit laut aktuellem Beschränkungsvorschlag verboten werden.

Dr. Leonhard kritisiert, dass beim Verbot der Substanzen nicht differenzierter vorgegangen wird. Laut ihm wird **„bezogen auf Fluorpolymere eine Vielzahl von Substanzen verboten, von denen kein signifikantes Risiko ausgeht“** (Fluorpolymere stellen eine Stoffgruppe der PFAS dar, zu denen auch Teflon gehört). Anstatt PFAS auf Basis ihrer Beständigkeit als einziges Kriterium zu verbieten, sollte lieber ein risikobasierter Ansatz gewählt werden.

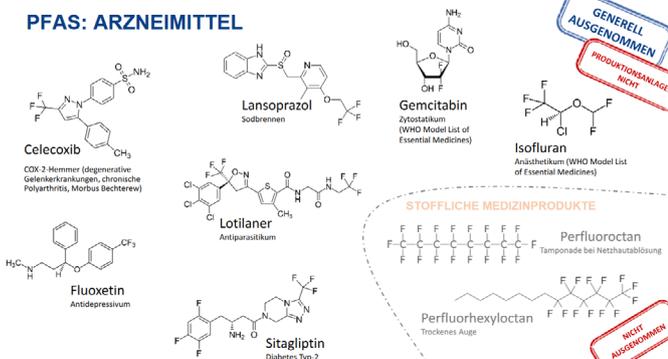
Die Unverzichtbarkeit von PFAS in der Medizintechnik



Dr. Martin Leonhard,
Foto: Spectaris-Pressstelle

Besonders besorgniserregend ist das mögliche Verbot von PFAS in der Medizin, denn **„Insgesamt hängen mehr als 150.000 Medizinprodukte essenziell von Fluorpolymeren ab“**, so Leonhard. . Mit einer Zahl von schätzungsweise 450.000 verschiedenen Medizinprodukten auf dem deutschen Markt wäre also ein Drittel von dem Beschränkungsvorschlag betroffen (5). Ein Beispiel für ein solches Medizinprodukt wäre das Resektoskop. **„In 2 Prozent der Operationen wird in Deutschland zum Beispiel ein Resektoskop verwendet.“** Das Resektoskop ist ein komplexes chirurgisches Instrument, welches unter anderem zur operativen Behandlung einer gutartigen Prostatavergrößerung verwendet wird. Entsprechend ist es auch nicht überraschend, dass jede 2. Krankenhausbehandlung PFAS-Geräte erfordert, das betreffe unter anderem jede Operation und bildgebende Verfahren wie CT, Kernspin oder Ultraschall. Es zeigt sich, dass die Entfernung von PFAS aus der Medizintechnik für einige Komplikationen oder im schlimmsten Fall für den Wegfall wichtiger medizinischer Behandlungen sorgen würde. Ein Verbot sieht Dr. Leonhard zudem als klare Innovationsbremse in der Forschung. Vielmehr sollte ein gesunder Wettbewerb gefördert werden, um neue und bessere Alternativen zu entwickeln.

PFAS: ARZNEIMITTEL



Manche Stoffe aus der Medizin sind ausgenommen, andere nicht, Abb.: Dr. Leonhard



Eine Herausforderung für die Wirtschaft

Ergänzend zu dem Interview mit einem Experten zum Thema Medizinprodukteherstellung, haben wir auch Argumente gegen den aktuellen Beschränkungsvorschlag herausgearbeitet. Diese sind hauptsächlich ökonomischer Natur.

Die Einführung der Beschränkungen würde zu einem erhöhten bürokratischen Aufwand für Unternehmen und Behörden führen. In Deutschland könnte dies durch den bestehenden Mangel an Beamten weiter verschärft werden. Dadurch würde auch die Attraktivität des EU-Raums als Produktionsstandort für bestehende und neuansiedelnde Unternehmen sinken. Bestimmte Industriezweige könnten dazu verleitet sein, sich aufgrund weniger Regulatorik und Beschränkungen mehr auf den außereuropäischen Raum zu konzentrieren. Da die Beschränkung circa 10.000 Stoffe umfasst, wären eine Vielzahl von Branchen betroffen und zu einer Umstellung gezwungen. Diese hätte die Streichung von bestehenden Arbeitsplätzen zur Folge.

Risiken und Alternativen: Wir brauchen einen differenzierten Ansatz

Ferner könnte man am aktuellen Vorgehen kritisieren, dass der Industrie zu wenig Zeit für Anpassungen gegeben wird. Eine erhöhte Dauer bis zum letztendlichen Verbot der Chemikalien würde betroffenen Sektoren die Möglichkeit geben, nach Alternativen zu forschen und ihre Produktionsanlagen anzupassen. Damit ließen sich die negativen Auswirkungen auf die Ökonomie abschwächen.

Außerdem ist es nicht garantiert, dass ein pauschales Verbot von PFAS und ein Ansatz von Alternativstoffen eine Lösung für das bestehende ökologische Problem bietet. Ersatzstoffe für PFAS müssten in ihren Eigenschaften sehr ähnlich zu den aktuell verwendeten Verbindungen sein, um sie in ihrer Funktion effektiv zu ersetzen. Somit könnten Alternativstoffe auch ähnlich negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit haben. Es wäre daher notwendig, neue PFAS-Substitute ausgiebig auf ihre ökologischen Risiken zu prüfen, was wiederum erneut mit langen Wartezeiten und einem hohen bürokratischen Aufwand verbunden wäre.

Wir können den Beschränkungsvorschlag verbessern

Es lässt sich also festhalten, dass der aktuelle Beschränkungsvorschlag verschiedene Probleme aufweist. PFAS sind nicht einfach nur gefährliche Substanzen, sie sind verschiedene Stoffe, mit verschiedenen Gesundheitsrisiken. Sie spielen eine wichtige Rolle für Operationen und den Erhalt der medizinischen Versorgung. Wenn wir PFAS beschränken, würde die Wirtschaft leiden, sowie sämtliche Innovationen, welche auf Grundlage von PFAS womöglich noch gemacht worden wären. Die Beschränkung der Ewigkeitschemikalien geht also nicht nur mit Vorteilen einher und sollte deshalb gut ausgearbeitet werden, damit wir keine schlimmen Konsequenzen erleiden müssen.

Wir bedanken uns bei Dr. Martin Leonhard für das Interview und die hilfreichen Informationen.

Julius Heidt, Mika Wiedemann

Was haben wir erwartet?

Wir haben wenig Argumente, die für die Allgemeinheit von Interesse sind, erwartet. Wir gingen davon aus, dass die meisten Nachteile der Beschränkung die Wirtschaft betreffen würden.

Was haben wir gefunden?

Wir haben, wie erwartet, viele Argumente, die die Wirtschaft betreffen und die Umweltfolgen außer Acht lassen, gefunden. Allerdings fanden wir auch Argumente, die sinnvoll darlegen, dass eine Beschränkung von PFAS auch die Bevölkerung betrifft.

Welche Fragen blieben offen

Warum wurde nicht schon früher nach Alternativen geforscht? Wie könnten PFAS aus der Industrie verschwinden, ohne große Opfer machen zu müssen?

Wie ist die Kommunikation?

Die Kommunikation ist relativ schlecht, da viele Betroffene in der Industrie einfach nur in die Defensive gehen, und kaum eine Organisation versucht, bedeutsame oder neue Argumente zu verwenden.

PFAS in der Politik: Herausforderungen und Initiativen



Die unsichtbare Bedrohung

PFAS, die berüchtigten Ewigkeitschemikalien, haben sich zu einem heißen Thema in der Politik entwickelt. Trotz ihrer nützlichen Eigenschaften stellen sie ein erhebliches Problem für die Umwelt und die menschliche Gesundheit dar. Sie sind überall auf der Welt zu finden und extrem persistent. Selbst im Blut diverser Politiker wurden nachweislich PFAS gefunden. Hierzu später mehr.

Angesichts dieser Tatsachen hat die Politik weltweit begonnen, Maßnahmen zur Regulierung und Kontrolle von PFAS zu ergreifen. In der Europäischen Union wurden einige PFAS bereits komplett verboten, und es gibt Bestrebungen, die Regulierung weiter zu verschärfen. Auch in den USA hat die Environmental Protection Agency (EPA) Richtlinien zur Begrenzung von PFAS in Trinkwasser eingeführt und plant weitere Restriktionen. Diese Regulierungen stehen jedoch vor zahlreichen Herausforderungen, darunter die Identifizierung und Überwachung der vielen verschiedenen PFAS-Verbindungen, sowie die Umstellung der Industrie auf sichere Alternativen.

Die politische Debatte um PFAS ist komplex. Industrievertreter warnen vor den hohen Kosten und den technischen Schwierigkeiten, die mit der Ersetzung von PFAS verbunden sind, während Umweltschützer und Gesundheitsbehörden auf die dringende Notwendigkeit hinweisen, die Exposition gegenüber den gefährlichen Chemikalien zu reduzieren.

So auch die Landesregierung Baden-Württemberg im Konsultationsbeitrag: „Mit einer PFAS Beschrän-

kung sollten die Risiken für die menschliche Gesundheit und für die Umwelt adäquat geregelt werden und damit ein hohes Schutzniveau für Mensch und Umwelt sichergestellt werden. Es soll insbesondere gewährleistet werden, dass der Eintrag von PFAS in die Umwelt vermieden bzw. minimiert wird“ (1).

Engagement in der Politik

„Weg mit dem Gift!“ Dieses Zitat stammt von der Abgeordneten der Grünen, Jutta Paulus. Um genauer zu sein stammt das Zitat von der Website der Politikerin. Wir haben uns um ein Interview mit Frau Paulus bemüht, jedoch blieb unsere Anfrage unbeantwortet. Dies könnte jedoch daran liegen, dass unsere Anfrage im Zeitraum der Europawahl versendet wurde, bei der sie kandidierte. Nichtsdestotrotz engagiert sie sich für eine giffreie Umwelt.



Jonas Weber (SPD). Foto: Oliver Hurst

Ein besonderes Anliegen von Jutta Paulus und ihrer Partei ist die stärkere Regulierung von PFAS durch die REACH-Verordnung. Konkret setzen sie sich dafür ein, dass die REACH-Verordnung verschärft wird, um die Herstellung und Verwendung von PFAS strenger zu regulieren. Ihr Ziel ist es, den Einsatz dieser giftigen Chemikalien zu minimieren und

Die REACH - Verordnung (EG) 1907/2006]

ist die Europäische Chemikalienverordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe.

~Umweltbundesamt

langfristig ganz zu verbieten. Die Grünen argumentieren, dass der Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit oberste Priorität haben muss, und dass die Industrie auf sicherere Alternativen umsteigen sollte (2).

Nicht nur die Grünen argumentieren in diese Richtung. Auch Politiker anderer Parteien sind ebenfalls für eine strengere Regulierung; so wie Jonas Weber, SPD-Landtagsabgeordneter im Landkreis Rastatt, der sich bereits umfangreich mit dem Thema PFAS auseinandergesetzt hat. Weber beantwortete uns viele Fragen zu den Ewigkeitschemikalien, die in Mittelbaden in Böden und Wasser zu finden sind (3).

„Die Entwicklung in den letzten Jahren zeigt, dass man hierbei über den „flächenmäßig größten Umweltskandal der Republik“ sprechen kann“, so Weber. Seiner Einschätzung nach sind die Menschen in der Region Rastatt durchaus zur Genüge über PFAS informiert.

Außerdem könnten die Bürger davon ausgehen, „dass regionale Produkte vor der Ernte auf mögliche PFAS Belastungen überprüft werden“, erklärt Jonas Weber. Dafür hätten die Behörden das sogenannte Vor-Ernte-Monitoring eingeführt und Anbauempfehlungen ausgesprochen, sodass Feldfrüchte von dem Acker nur dann in den Verkauf kämen, wenn sie sicher und belastungsfrei seien. Weber betont, dass dies ein wichtiges Instrument dafür sei, das sich Menschen aus der Region auf die Politik und die Bauern verlassen können.

Jonas Weber hat allerdings auch schon erlebt, wie schnell solch eine Situation kippen kann, wie bei dem Trinkwasser Ende 2019. Damals hatte das Umweltbundesamt aus Vorsorgegründen für besonders empfindliche Bevölkerungsgruppen wie Schwangere, Säuglinge und Kleinkinder eine vorübergehende Senkung der Maßnahmenwerte für PFOA und PFOS (zwei PFAS-Moleküle) im Trinkwasser auf jeweils 0,05 Mikrogramm pro Liter veröffentlicht (4). Diese Werte wurden dann im Trinkwasser im Murgtal und in Rastatt-Förch überschritten und die Wasserversorger mussten sofort Gegenmaßnahmen ergreifen, um die Werte wieder einzuhalten (5,6).

Im Verlauf wurde die Wasserversorgung im betreffenden Ortsteil gestoppt und es wurden vom Ortsteil selbstständig Wasserflaschen ausgegeben, um Panik entgegenzuwirken.



Wissenschaftler im Labor. Foto: Artem Podrez (Pexels.com)

Auch Politiker sind betroffen

Laut dem europäischen Medienportal Euractiv zeigten Blutuntersuchungen bei Politikern, dass sie die Ewigkeitschemikalien im Körper haben. Im Zuge einer inszenierten PR-Aktion des Europäischen Umweltbüros und ChemSec nahmen mehrere Politiker freiwillig an den Untersuchungen teil. Das hatte zur Folge, dass der Druck auf die Regulierung von Chemikalien in Europa erhöht wurde. Frans Timmermans, früherer Green-Deal-Chef der EU, betonte, dass giftige Chemikalien überall sind. Sie sind in der Umwelt, in Lebensmitteln und im menschlichen Körper.

Auch Umweltkommissar Virginijus Sinkevicius und Demokratiekommissarin Dubravka Šuica ließen sich testen. Eine NGO fand bei mehreren Politikern mindestens sieben von 13 gesuchten Chemikalien, darunter die verbotenen „PFOA“ und „PFOS“. Andere gefundene Chemikalien sind nur für den regulierten Gebrauch zugelassen (7).

Aktivisten kritisieren den EU-Regulierungsrahmen als zu geschäftsorientiert. Chemieunternehmen müssen nicht nachweisen, dass ihre Produkte sicher sind; das müssen die Regulierungsbehörden tun, was lange und teuer ist. Wenn Chemikalien verboten werden, trägt oft die Gesellschaft die Kosten. Die grüne EU-Abgeordnete Jutta Paulus, deren Blut ebenfalls getestet wurde, kritisierte, dass gesundheitsschädliche Stoffe jahrzehntelang legal verwendet wurden.

Ein Ausblick in die Zukunft

Ende Mai 2024 stimmten die französischen Gesetzgeber für ein Verbot von PFAS in Textilien, Skiwachs und Kosmetikprodukten in Frankreich. Dieses Verbot



gilt jedoch erst ab 2026. Auch Dänemark hatte solch ein Verbot bereits im April 2024 angekündigt (8).

Ein Skandal in Norditalien beschleunigte ebenfalls ein erwartendes Verbot. Mitte April wurde im Journal of Environmental Health eine Studie veröffentlicht, die darauf abzielte, vorzeitige Todesfälle im Zusammenhang mit der weit verbreiteten Kontamination von Oberflächen und Trinkwasser mit PFAS in drei Provinzen Venetiens (Norditalien) zu untersuchen. Betroffen waren 30 Gemeinden und etwa 150.000 Einwohner. Als exponiert gilt, wer in einer der 30 Gemeinden in der „roten Zone“ lebt, in denen kontaminiertes Grundwasser in die Leitungen zur Trinkwasserversorgung eingespeist wird (8).

Durch die Studie sei damit erstmals ein Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber PFAS und der Sterblichkeit durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen offiziell nachgewiesen worden. Solche Beispiele bekräftigen geplante Verbote in verschiedenen Ländern und zeigen auf, warum das Thema so wichtig für die Sicherheit und Gesundheit der Menschen ist (8). Möglicherweise ziehen Deutschland und weitere Staaten in der näheren Zukunft mit ähnlichen Verboten und Beschränkungen nach.

Filip Drazyk, Oliver Hörz

Was haben wir erwartet?

Wir haben erwartet, dass Teile der Politik unsere noch offenen Fragen zu PFAS und der Beschränkung beantworten.

Was haben wir herausgefunden?

Wir haben herausgefunden, dass sich die Thematik rund um die Beschränkung noch komplizierter herausstellt, als wir es uns vorgestellt haben.

Welche Fragen bleiben offen?

Wann tritt die endgültige PFAS-Beschränkung in Deutschland in Kraft? Wer wird für den gesamten, verursachten finanziellen Schaden aufkommen?

Wie war die Kommunikation?

Die Kommunikation war gut. Die meisten unserer Anfragen wurden schriftlich oder in einem Interview beantwortet. Folglich war die Kommunikation schnell und effektiv.



Kommunikation über PFAS

PFAS sind allgegenwärtig, doch kaum jemand ist sich dessen bewusst. Das Thema ist in der Gesellschaft genauso unsichtbar wie die Chemikalien selbst. Warum ist das so, wie wird derzeit über PFAS kommuniziert und wie kann dies verbessert werden? Wir haben dafür auch die Strategien der NGO ChemSec und das EU-geförderte Forschungsprojekt ZeroPM beleuchtet.

Die unsichtbare Bedrohung: ChemSec und der Einsatz gegen PFAS

„...**We need to end PFAS releases, ban PFAS in food packaging and filter PFAS out of our drinking water. [...]**“ — Mark Ruffalo, PFAS Aktivist und Schauspieler - ChemSec Website (1)

PFAS sind die sogenannten „Ewigkeitschemikalien“ und begegnen uns oft im Alltag. Die giftigen Chemikalien stellen eine Bedrohung sowohl für unsere Gesundheit als auch für die Umwelt dar. Allerdings wird darüber kaum gesprochen, weshalb PFAS und deren Folgen vielen Menschen gar nicht bekannt sind. ChemSec schafft als Organisation Bewusstsein für PFAS und hat schon einige Unternehmen dazu gebracht, Alternativen zu PFAS zu entwickeln und einzusetzen.

„**We're constantly exposed to a cocktail of chemicals that are hazardous to either us or the environment**“ - ChemSec Website (2)

Was ist ChemSec?  **chemsec**
INTERNATIONAL CHEMICAL SECRETARIAT

ChemSec, auch bekannt als das International Chemical Secretariat, ist eine unabhängige Non-Profit-Organisation, die 2002 in Schweden gegründet wurde. Die NGO setzt sich für den Austausch giftiger Chemikalien durch sichere Alternativen ein und widmet sich der Förderung einer chemikalienfreien Zukunft.

ChemSec engagiert sich dafür, den Einsatz gefährlicher Chemikalien weltweit zu minimieren und schließlich ganz zu eliminieren. Ihr Anliegen ist es, eine nachhaltige Zukunft zu schaffen, die nur durch die enge Zusammenarbeit von Unternehmen, politischen Entscheidungsträgern und Verbrauchern erreicht werden kann. Dabei liegt der Fokus auf der Förderung sicherer

und umweltfreundlicher Alternativen. Durch innovative Ansätze und starke Partnerschaften streben sie danach, Unternehmen zu fördern und das Bewusstsein für PFAS und mögliche Alternativen zu stärken.

Was haben wir erwartet?

Wir haben erwartet, dass ChemSec eine größere Präsenz in der Öffentlichkeit und besonders in der europäischen Politik einnimmt.

Was haben wir herausgefunden?

Die NGO macht bessere Arbeit als die EU-Politik in der Einordnung von gefährlichen Chemikalien. Es gibt sehr viele giftige Chemikalien, die nicht reglementiert sind, von ChemSec jedoch erfasst und als problematisch aufgelistet werden.

Welche Fragen bleiben offen?

Warum werden große Firmen Teil des Movements? Warum werben die Firmen nicht häufiger mit der Teilnahme am Movement? Zu welcher Alternative sind die Firmen umgestiegen?

Wie war die Kommunikation?

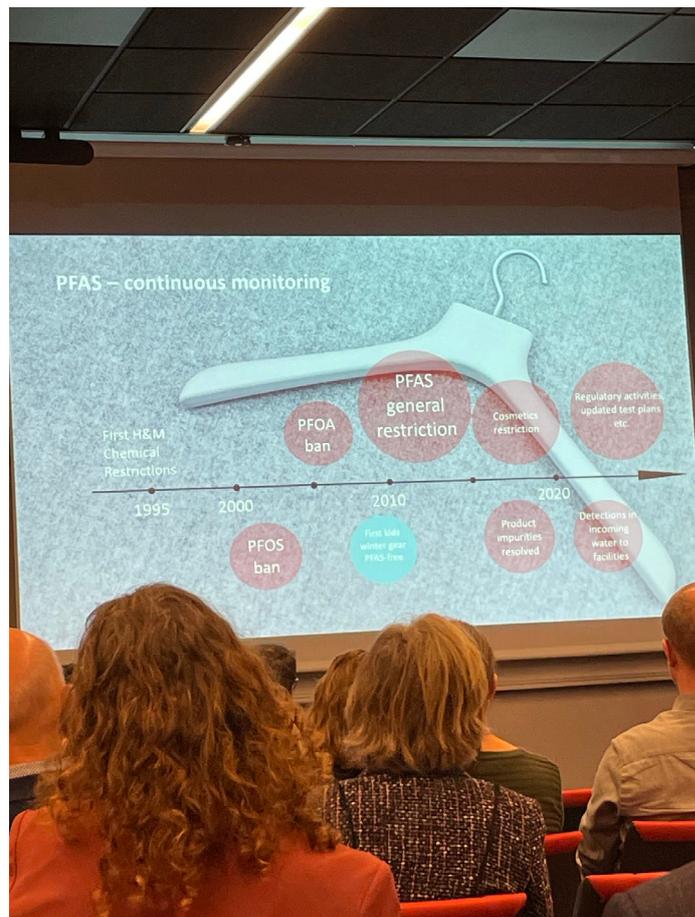
Die angefragten Unternehmen von dem Movement haben nicht auf unsere Presseanfrage geantwortet. Die Öffentlichkeitsarbeit von ChemSec ist gut aufgestellt. Es wird auf zahlreichen Sozialen Medien Aufklärungsarbeit geleistet.



Zudem gibt es auf der Website die Möglichkeit, eine Petition zu unterschreiben: „SAY NO TO TOXIC CHEMICALS“, durch die weiterhin versucht wird, PFAS vom Markt zu verbannen.

ChemSecs Erfolge

In vielerlei Hinsicht war ChemSec auch schon erfolgreich. Durch ihren immensen Einfluss auf die Chemikaliengesetzgebung der EU leben 450 Millionen Europäer gesünder. ChemSec hat dafür gesorgt, dass die gefährlichsten Chemikalien nicht auf den europäischen Markt gelangen und so einen Markt für sichere Alternativen eröffnen können. Ein konkretes Beispiel sind die erfolgreichen Bemühungen von ChemSec, den krebserregenden schwarzen Farbstoff in Wolle zu verbieten. Dazu kommt, dass ChemSec einige der größten und einflussreichsten Unternehmen der Welt – Apple, Adidas, IKEA usw. – in der ChemSec Business Group versammelt und bewährte Verfahren für den Austausch gefährlicher Stoffe entwickelt.



Workshop über PFAS Ausstieg von H&M in Göteborg, Foto: Patricia Klatt



Interview mit Peter Pierrou (Head of Communication ChemSec), Foto: Chiara Kauter

Hierbei bietet ChemSec den Unternehmen verschiedene Möglichkeiten der Informationsbeschaffung an: Der ChemScore analysiert den Umgang mit Chemikalien der größten Unternehmen und bewertet diese mit Noten von sehr gut (A+) bis sehr schlecht (D-). Der Marketplace ermöglicht Herstellern und Lieferanten, ihre umweltfreundlichen Produkte zu präsentieren und Unternehmen eine Alternative zu bieten. Der PFAS-Guide ist dazu da, PFAS-Hotspots in Produkten und deren Herstellung zu identifizieren. In der SIN-Liste werden Chemikalien aufgelistet, die aufgrund ihrer gefährlichen Eigenschaft für Mensch und Umwelt als besonders besorgniserregend eingestuft werden. SIN steht hierbei für „Substitute it now!“

In einem Interview mit dem „director of communication“ Peter Pierrou, hatten wir die Möglichkeit, mehr über die NGO zu erfahren. Neben den zuvor genannten Möglichkeiten bietet ChemSec eine stetige Kommunikation mit der Industrie und unterstützt Firmen bei ihrem Weg, PFAS zu ersetzen. Laut Pierrou hätten Firmen ein Interesse, ihre Produkte PFAS-frei zu produzieren, jedoch gehe die NGO auch aktiv auf Unternehmen zu, die giftige Chemikalien nutzen. Der Fokus von ChemSec liegt auf der Unterstützung und Beratung von Unternehmen, der Industrie und der Politik. Um ebenso Privatpersonen über das Thema aufzuklären, bietet ChemSec eine Social Media Campagne (#WrappedInChemicals) an. Für Pierrou sei es wichtig, auch an Einzelpersonen zu kommunizieren. Dabei betont er: „If we had more twice the money [...], then we would also communicate more to everyday people.“

PFAS-Movement

2020 hat ChemSec ein Programm ins Leben gerufen, in dem sich Unternehmen anschließen können, PFAS-frei zu werden und sicherere Alternativen für ihre Produkte zu finden. Dem sogenannten PFAS-Movement haben sich bereits über 100 Verbraucherunternehmen angeschlossen, die alle ein Verbot der schädlichen „Ewigkeitschemikalien“ unterstützen.

Im Interview erklärt Pierrou, um Teil des Movements zu werden, müsse man die Bemühungen der NGO unterstützen, jedoch als Unternehmen nicht komplett PFAS-frei sein: „To be member you don't need to be PFAS-free, you know, it's hard. [...] In order to join us or the movement, you need to support us.“

Ein bekanntes Unternehmen, das dem PFAS-Movement beigetreten ist, ist die amerikanische Modemarke Ralph Lauren. 2023 stellte Ralph Lauren ihre wasserabweisenden Stoffe auf PFAS-freie Materialien um und versuchen bis 2025 den Einsatz gefährlicher Chemikalien in ihrer Lieferkette zu eliminieren.

Ebenso hat sich die weltweit bekannte Modemarke H&M dazu entschlossen, PFAS-frei zu werden. Bereits 2013 verbot die Marke den Einsatz der Ewigkeitschemikalien. Zudem erklärt die H&M Group in ihrem News Artikel: „Phasing out PFAS“, dass Alternativen zur Herstellung wasserabweisender Stoffe gesucht und PFAS ersetzt werden sollen. 2009 ergriff H&M die Initiative, PFAS-freie Alternativen zu wasserabweisenden Mitteln für funktionale Outdoor-Bekleidung zu erforschen. Zu dieser Zeit wurde die Entscheidung getroffen, auf eine vollständige Eliminierung von PFAS im Produktsortiment des Unternehmens hinzuarbeiten. Die Leiterin für Chemikalienregulierung und -strategie, Dr. Maria Åkerfeld, betont in einem YouTube-Video: “We wanted to make sure that our suppliers had a list [...] of chemical products to choose from”. H&M hat ebenso eine “Positive List” erstellt, die mehr Informationen über giftige Chemikalien und mögliche Alternativen bündelt und zur besseren Kennzeichnung der Stoffe beiträgt. Da wir von H&M leider eine Absage auf unsere Presseanfrage bekommen haben, konnten wir keine weiteren Details zu ihrer Arbeit gegen PFAS herausfinden.

ACTIONS SPEAK LOUDER THAN WORDS -

„NO TO PFAS“ - Dies schreibt das finnische Unternehmen HEIROL über die Chemikalien. In ihrem Artikel beschreiben sie PFAS genauer und erklären, dass das Material für ihre Pfannen aus einer sicheren Alternative besteht. HEIROL erwähnt in ihrem Beitrag, im Gegensatz zu anderen Unternehmen, dass sie Teil des PFAS-Movements von ChemSec sind.

Neben den Unternehmen haben sich auch Privatpersonen, darunter Schauspieler Mark Ruffalo, dazu entschieden, sich der PFAS-Bewegung anzuschließen. Unternehmen, die Teil des Movements sind, sind hier aufgelistet:

PFAS Movement members

> **PFAS Movement main page** At ChemSec, we recognise that citizens and public interest groups are not the only voices needed in the debate about toxic PFAS chemicals – businesses are equally important. And we know for a fact that many companies have a strong dedication to move away from PFAS in products and supply chains.



By continuing to browse the site you are agreeing to our use of cookies. [I understand](#)

Ein Ausschnitt der Firmen, die sich am PFAS-Movement beteiligen. Abb ChemSec

Was kann man tun?

Jeder von uns kann aktiv dazu beitragen, die Bedrohung durch PFAS zu bekämpfen. Man kann beispielsweise auf Produkte achten, die als PFAS-frei gekennzeichnet sind. Zudem kann die Petition von ChemSec unterschrieben werden. Aber nicht nur Einzelpersonen können einen Teil zur Bekämpfung der Chemikalien beitragen. ChemSec bietet den Unternehmen einen Guide an, wie sie PFAS an ihre Kunden, aber auch Mitarbeiter am besten kommunizieren können.

Jeder Beitrag zählt, und gemeinsam können wir die unsichtbare Gefahr durch PFAS bekämpfen! Zum Schluss möchten wir uns noch einmal bei Peter Pierrou für das spannende Interview bedanken!

Chiara Kauter, Hannes Knecht



PFAS in den Schlagzeilen: Eine Journalismus-Analyse

„Haben Sie schon einmal etwas von PFAS gehört?“

Mit dieser Frage sind wir in unser Seminar gestartet – und obwohl wir als tüchtige WMK-Studenten brav die *Badischen Neuesten Nachrichten* oder *Tagesschau* auf der Plattform unserer Wahl verfolgen, verneinten wir fast alle. Aber warum nicht? Sucht man gezielt nach PFAS, schlägt die Suchmaschine allerhand Artikel vor und es wird deutlich: Berichterstattung über das Thema gibt es. Selbst auf Instagram findet man einige Beiträge dazu. Aber eben nur, wenn man danach aktiv sucht. Also wollten wir uns das genauer ansehen: Wo und wie wird über PFAS informiert?

In der Zeitung – da wird bestimmt viel darüber geschrieben. Als Leitmedium informieren Zeitungen über Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, mehr als jedes andere Medium. Deshalb wollten wir wissen, wie Zeitungen über die Ewigkeitschemikalien berichten. Berichtet der Artikel über Umweltfolgen oder eher die Verbotsdebatte? Waren neue Studienergebnisse oder politische Vorhaben – zum Beispiel Regulierungen – der Anlass für das Verfassen des Artikels?

Tageszeitungen

Um das herauszufinden, analysierten wir den Inhalt von über 100 Artikeln; 61 britische und 45 deutsche. Neben der quantitativen Anzahl der Stichworte PFAS und Ewigkeitschemikalien, wurde untersucht, ob im Artikel die Anwendung, Eigenschaften, Gesundheitsgefährdung, Verbreitung und Alternativen sowie die Persistenz und notwendige Sanierung genannt wurden (1). Als Letztes teilten wir die zitierten Personen in Berufsgruppen ein. Denn wir wollten wissen, ob

sich hauptsächlich Forscher, Politiker, Behörden oder NGOs zu PFAS äußern.



Auf die Datenerhebung folgte die Auswertung (2). Und jetzt wird es interessant: Trotz unserer Stichprobe mit Tages-, Wochen-, Regional- und Boulevardzeitungen, fanden wir nur einschlägige Artikel über PFAS im Guardian und Independent. Die meisten Artikel – insgesamt 30 Stück – stammen

von Tom Perkins, ein in Detroit lebender Journalist der englischen Tageszeitung *The Guardian*; alle anderen von vereinzelt Autoren. In Deutschland dominieren regionale Tageszeitungen: die *Stuttgarter Zeitung* und *Der Tagesspiegel*. Von *Der Welt* und *der Bild* gab es sechs beziehungsweise fünf Artikel und *Die Zeit* veröffentlichte unter anderem eine Infografik zu PFAS. Dabei wurden die Artikel von verschiedenen Personen verfasst oder von der deutschen Presseagentur übernommen.

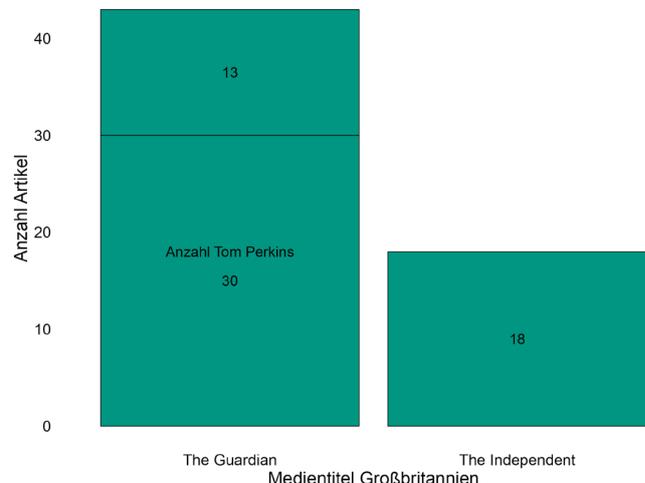


Abb. 1: Vincent Boger

Während in England ausschließlich Berichte veröffentlicht wurden, gab es in Deutschland vereinzelt



auch Interviews, Features und Reportagen. Warum die Artikel geschrieben wurden, ist in beiden Ländern ähnlich. Häufig wurde über neue Studienergebnisse, politische Vorhaben und Regulierungen berichtet. Folgen der PFAS-Verschmutzung wurden häufig auf die menschliche Gesundheit bezogen, kaum auf die Umwelt.

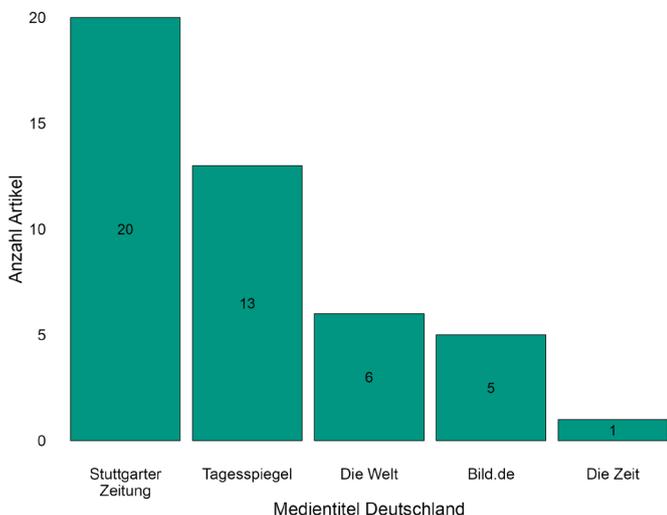


Abb. 2: Vincent Boger

PFAS wurden in Großbritannien im Median zwölfmal pro Artikel erwähnt, das Synonym Ewigkeitschemikalie dreimal. Die Deutschen verwenden das Synonym äußerst selten und halten sich auch mit der Abkürzung zurück (Median = 5) (1). Auch die Anzahl vorhandener PFAS wurde in Deutschland fast nie genannt oder mit 10.000 angegeben. Die englischen Journalisten tun es ihren deutschen Kollegen gleich und nutzen meist den Wert 10.000. Nur Tom Perkins verwendet darüber hinaus im Verlauf des Untersuchungszeitraums zunehmende Werte von 12.000, 14.000 bis 15.000 und seit neuestem 16.000 (3).

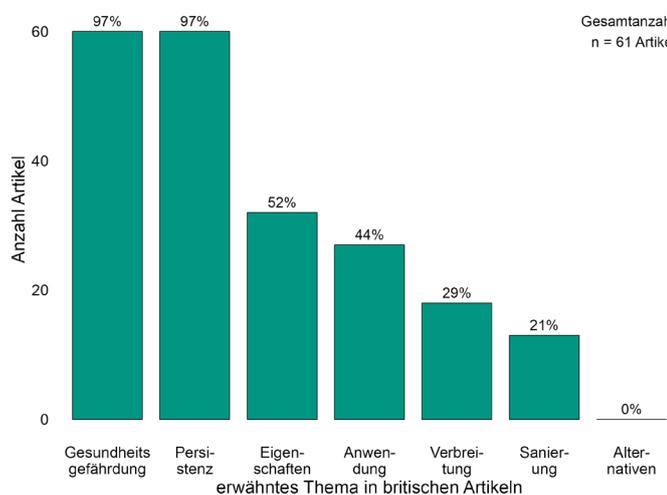


Abb. 3: Vincent Boger

Bis auf ein Exemplar werden in allen englischen Artikeln die Persistenz (1) und die Gesundheitsrisiken der PFAS angesprochen. Die Eigenschaften und Anwendungen, wie in Teflonpfannen oder Regenjacken, werden nur in der Hälfte der Artikel erwähnt; die Verbreitung nur in 30 Prozent, die Sanierung in 20 Prozent. Über Alternativen wurde gar nicht berichtet, obwohl das für den Verbraucher durchaus interessant wäre. In Deutschland wurden achtmal Alternativen angesprochen, einmal weniger die Sanierung. Dafür wurden die Persistenz und die Gesundheitsgefährdung nur in zwei Drittel der Artikel erwähnt. Mit 80 Prozent wurden am häufigsten die Anwendungsfälle thematisiert, die Eigenschaften nur in einem Drittel.

Zuletzt noch ein Blick auf die Interviews. Während in Deutschland oft ohne Expertenzitate gearbeitet wurde – und wenn doch, dann kamen Wissenschaftler, gefolgt von Politikern und Vertretern der Industrie zu Wort – waren es in Großbritannien vor allem Wissenschaftler und NGO-Angehörige. In jedem britischen Artikel gab es mindestens ein Statement eines Experten. Die Unterschiede in Deutschland und Großbritannien lassen sich zum Teil auf das Mediensystem zurückführen. Zum anderen auch auf unseren Ausreißer: Tom Perkins.

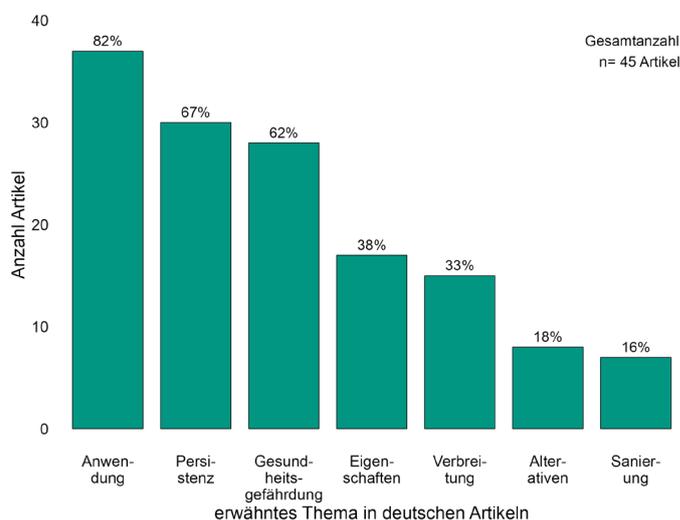


Abb. 4: Vincent Boger

Ein Autor prägt unsere gesamte Auswertung, da von ihm ein wesentlicher Teil der PFAS-Artikel in Großbritannien erschienen ist. Das zeigt: Es kommt auf die Zeitung und deren Journalisten an, wie stark über ein Thema berichtet wird, trotz der eigentlichen Alltagsrelevanz der PFAS.



Ist es bei Fachzeitschriften auch so? Bei ihnen sieht die Artikelauswahl auf den ersten Blick ganz anders aus – wie geht die Redaktion dort an die Berichterstattung ran?

Wissenschaftsmagazine

Lars Fischer, Wissenschaftsjournalist und Redakteur bei *Spektrum der Wissenschaft*, meint, es gäbe gar keine so großen Unterschiede zwischen Fach- und Tageszeitungen. Je kleiner und regionaler die Zeitung, desto stärker liege der Fokus auf Aktualität und Lokalität. “Aber in den Wissenschaftsteilen von der *FAZ*, *Süddeutschen* und dergleichen findet man letztendlich eine sehr ähnliche Themenauswahl wie bei unseren großen themengetriebenen Artikeln (im *Spektrum* Anm. d. Red.)”, so Lars Fischer. Er fügt hinzu: “Ich weiß, dass gerade diese großen Zeitungen natürlich auch themengetriebene PFAS-Berichterstattung gemacht haben und dadurch auch ganz erheblich dazu beigetragen haben, das Thema zu popularisieren.”

Auf unsere Frage, ob er die Aufklärung über PFAS für wichtig und eine häufigere Berichterstattung für sinnvoll hält, antwortet Lars Fischer mit einem recht pragmatischen Ausblick: *Spektrum* sei ein Unternehmen mit redaktionell begrenzter Kapazität. Deshalb könne nicht jederzeit über jedes Thema berichtet werden. Aber viel wichtiger: Die Aufmerksamkeit des Publikums ist ein hart umkämpftes Gut. “Natürlich ist es wichtig, dass man solche Themen bringt. Aber es gibt eben auch viele andere Themen, die die Leute gerne lesen möchten.”

Eine Balance zwischen den Themen ist also ein relevanter Faktor bei der Entscheidung, worüber ein Artikel geschrieben wird. Wenn über das gleiche Thema ohne wesentliche inhaltliche Veränderungen geschrieben wird, verlieren die Leser das Interesse. Nur über PFAS zu berichten, weil sie wichtig sind, ist we-

der effektiv noch wirtschaftlich. “Wir stellen uns nur ganz, ganz, ganz selten die Frage: Wie oft schreiben wir jetzt Artikel, dass wir die Leute möglichst effektiv informieren?” Lars Fischer hält diesen Ansatz auch nicht für sinnvoll: “Generell muss Berichterstattung in irgendeiner Weise inhaltlich getrieben sein und nicht kampagnengetrieben oder wertegetrieben oder so – das funktioniert nicht.”

“Na klar würden wir gerne ausgewogen informieren, aber in den meisten Köpfen kommt es nicht ausgewogen an. So sind wir Menschen eben.”

Lars Fischer, Wissenschaftsjournalist

Zum Abschluss unseres Gesprächs haben wir noch eine letzte Frage: Wie bewerkstelligt man eine ausgewogene Berichterstattung, in welcher man die Dringlichkeit des Themas deutlich macht, ohne dabei das Publikum in Panik zu versetzen? Laut Lars Fischer sei das schwierig. “Einerseits gibt es da so einen gewissen Dualismus im Kopf der Leute.” Er spricht von einer völligen Risikofehleinschätzung: Entweder die Menschen fühlen sich direkt betroffen, bekommen große Angst und überschätzen das Risiko, oder sie unterschätzen es, weil es nicht sichtbar und nicht greifbar ist, also einfach ignoriert werden kann. Wie genau der Artikel verfasst wird, hat nur begrenzt Einfluss darauf, wie die Leserschaft mit dem Inhalt umgeht. “Na klar würden wir gerne ausgewogen informieren, aber in den meisten Köpfen kommt es nicht ausgewogen an. So sind wir Menschen eben”.

Vielleicht ist es deshalb auch besser so, dass bei uns allen nicht sofort die Glocken läuten, wenn von PFAS gesprochen werden. Sonst ist die Gefahr groß, dass wir früher oder später mit dem Thema übersättigt sind – genau wie es unser Blut mit PFAS ist.

Vincent Boger & Anastasia Klopffleisch



Was haben wir erwartet?

Wir erwarteten vor unserer Untersuchung, dass es einen Unterschied zwischen der deutschen und englischen Berichterstattung gibt.

Was haben wir gefunden?

Wir konnten Unterschiede feststellen. In Deutschland haben wir eine größere Vielfalt an Textsorten sowie die häufige Erwähnung von Anwendungsbereichen der PFAS beobachtet. In Großbritannien hingegen werden in fast jedem Artikel die Eigenschaft Persistenz und die Gesundheitsrisiken von PFAS angesprochen; zu möglichen Stoff-Alternativen haben wir in den englischsprachigen Artikeln nichts gefunden.

Welche Fragen blieben offen?

Große und einflussreiche Zeitungen wie die FAZ und Süddeutsche konnten wir nicht im Mediensample inkludieren, da sie nicht auf der von uns genutzten Online-Datenbank LexisNexis vertreten sind. Es wäre interessant zu untersuchen, inwiefern sie unsere Untersuchungsergebnisse verändert hätten. Außerdem konnten wir die erhobenen Zahlen nicht auf Signifikanz überprüfen.

Wie ist die Kommunikation?

Wir haben ein Interview mit dem Journalisten Tom Perkins angefragt, der uns leider nicht geantwortet hat. Journalist und Redakteur Lars Fischer hat unserer Anfrage zugesagt. Unsere Fragen wurden unkompliziert und umfangreich beantwortet. Vielen Dank für das Gespräch!



Jedermann könnte sich auch am Zeitungskiosk über PFAS informieren, Foto Patricia Klatt



Kommunikation im europäischen Forschungsprojekt ZeroPM

ZeroPM? PFAS? Kann man das essen? Falls nun ein großes Fragezeichen im Kopf aufkreuzt, keine Sorge, das geht so einigen so! ZeroPM ist kein neues „fancy“ Erfrischungsgetränk und PFAS ist nichts zu essen! Was dann? Tatsächlich tauchen PFAS in unseren Lebensmitteln und in unserem Wasser auf, nur leider ist es etwas, das wir nicht unbedingt da drin haben wollen.

Am Anfang habe ich das auch nicht vermutet. Etwas erschreckend war jedoch die Tatsache, dass ich kaum mit PFAS „in Berührung“ kam, obwohl ich Wissenschaftskommunikation studiere. „Google is your best friend.“ Nach einer kurzen Recherche konnte ich schnell verstehen und zusammenfassen, um was es ging. Nun könnt ihr, liebe Leser, nachlesen, worum es geht, und vielleicht, so wie ich, etwas schlauer werden als vorher.

ZeroPM: ein neues KULT- Getränk?

ZeroPM ist kein neues Fancy-Zero-Getränk, jedoch hat es durchaus mit dem Wort „Zero“, also umgangssprachlich „Null“ zu tun. Es geht darum, das Ziel zu erreichen, „Zero“ PM-Chemikalien in unserem Umwelt- und Ökosystem zirkulieren zu lassen, also solche, die persistent (langlebig) und mobil sind. ZeroPM ist ein Forschungsprojekt, das von der EU gefördert wird.

ZeroPM will interlink **Prevention, Prioritization**, and **Removal** strategies to achieve it's goals.



Abb. 1: Zero PM

In der Grafik wird deutlich, wie die Wissenschaftler ihr Ziel „ZeroPM“ erreichen möchten: Der erste Schritt ist „prevent“ (Vorbeugung), der zweite „prioritize“

(Einstufung der Chemikalien) und der dritte Schritt ist „remove“ (Entfernung der Chemikalien) (1)(5)(8).

„Warum muss mich das interessieren?“

Es ist bestimmt nicht lange her, da der eine oder andere ein Glas Wasser in der Hand hielt oder sich letztes bei McDonalds etwas zu essen holte! Ob im Wasser PFAS sind oder vielleicht in den Verpackungen der Fast-Food-Mahlzeiten, können wir nicht erkennen. Möglich wäre es aber durchaus. Das Thema ist also aktueller, als es scheint, denn PFAS können nicht nur in Lebensmitteln oder Trinkwasser enthalten sein, sondern sie wurden in Grund- und Oberflächengewässern, in den Meeren und sogar im Regen gefunden (2). Kürzlich fand ein hochkarätiges Symposium zum Thema PFAS im Wasser in unmittelba-

Was habe ich erwartet ?

Meine Erwartungen waren relativ neutral. Ich hoffte durch die Recherche auf einen stimmigen und informativen Text, der sich gut liest und dem Leser das Thema gut „überbringt“.

Was habe ich gefunden ?

Zu dem Thema PFAS und ZeroPM gab es mehr als genug Information. Sowohl die Webseite als auch die Social Media Plattformen boten ein großes Spektrum an illustrierten Bildern als auch Informationen rund um die Themen PFAS und Zero PM.

Welche Fragen blieben offen ?

Zu meinem Themenbereich „Kommunikation der ZeroPM“ blieben keine Fragen offen. Die meisten konnten durch Recherche beantwortet werden.

Wie ist die Kommunikation ?

Die Kommunikation war durchweg gut. Die Zusammenarbeit hat gut funktioniert.



rer Nähe statt. Am 12. und 13. Juni 2024 kamen in Rastatt mehr als 100 Experten, Wissenschaftler und Journalisten aus zehn Ländern zusammen, um darüber intensiv zu diskutieren und sich darüber auszutauschen, wie es wohl aussehen würde, Chemikalien, die schädlich sein könnten, komplett zu eliminieren beziehungsweise zu reduzieren.

Dies wurde von der europäischen Forschungsgruppe ZeroPM sowie von den Stadtwerken Rastatt und dem Technologiezentrum Wasser (TZW) in Karlsruhe organisiert, die beide ebenfalls Teil des ZeroPM-Projekts sind (4)(7).

„Es gibt einen erheblichen Fall von PFAS-Kontamination im Raum Rastatt, aber viele Menschen sind sich nicht bewusst, wie weitreichend diese Kontamination ist und welche Lebensbereiche sie betrifft“, sagte dort Reiner Söhlmann, der Leiter der PFAS-Geschäftsstelle am Landratsamt in Rastatt.

Also ist PFAS doch aktueller als man denkt und ein Grund mehr, sich tiefer mit dem Thema zu beschäftigen.

Das TZW und PFAS

Um mehr zu erfahren, besuchten wir das Technologiezentrum Wasser in Karlsruhe, wo Dr. Marcel Riegel ein Teilprojekt von ZeroPM leitet und uns erklärte (7). Ganz ehrlich, es konnte kaum jemand mit PFAS oder ZeroPM etwas anfangen. Daher war es umso erstaunlicher, die unsichtbare „Materie“ sichtbar zu machen, in dem man live mit einem Wissenschaftler reden und ein Wasserinstitut besuchen konnte, das zeigte, wie wichtig es ist, darauf aufmerksam zu machen (6).

Reden wir doch mal über PFAS !

Dagmar Uhl ist für die Öffentlichkeitsarbeit beim TZW zuständig und auch in das Projekt ZeroPM eingebunden und sie beantwortete mir viele Fragen.

Wussten Sie selbst vorher über PFAS Bescheid oder über das Projekt ZeroPM oder kam das erst durch Ihren Beruf?

Uhl: „Da ich bereits seit rund 20 Jahren in der Wasserversorgung und jetzt am TZW tätig bin, ist mir das Thema der Spurenstoffe im Wasser schon seit Lan-



Foto: Damar Uhl, TZW

gem bekannt. Zur Chemikaliengruppe PFAS arbeitet und forscht das TZW bereits seit vielen Jahren.“

Wie lange arbeiten Sie bereits für das TZW und weshalb sind Sie persönlich interessiert an dem Thema PFAS?

Uhl: „Am TZW arbeite ich seit 2018. Der nachhaltige Schutz unserer Wasserressourcen und sauberes Trinkwasser sind Themen, die jeden von uns interessieren sollten.“

Kann Ihr persönliches Umfeld (Freunde, Bekannte etc.) mit dem Thema PFAS oder ZeroPM etwas anfangen?

Uhl: „Das Thema PFAS ist trotz zahlreicher Publikationen, Berichte und Dokus auch in den großen Medien immer noch nicht überall bekannt. Mein Eindruck ist aber, dass das Bewusstsein dafür, wie wichtig sauberes Trinkwasser ist, gestiegen ist.“

Wie viele Wissenschaftler arbeiten in ihrem Unternehmen und beschäftigen sich mit dem Thema PFAS?

Uhl: „Insgesamt arbeiten am TZW 200 Personen, davon sind rund 30 Prozent wissenschaftliche Mitarbeitende. Mit dem Thema PFAS beschäftigen sich verschiedene Mitarbeitende zeitweise im Rahmen von Forschungsprojekten in den Abteilungen Wasserchemie sowie Wassermikrobiologie und im Sachgebiet Technologiekonzepte.“



Wie wird von ihrem Unternehmen nach außen kommuniziert, was Sie tun, um auf PFAS und ZeroPM aufmerksam zu machen?

Uhl: „Wir kommunizieren vor allem über unsere Website www.tzw.de. Hier veröffentlichen wir regelmäßig aktuelle Meldungen. Gerade haben wir zu ZeroPM ein Video gedreht, das auf unserem [YouTube-Kanal](#) abrufbar ist.

Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler publizieren in Fachmagazinen und präsentieren ihre Forschungsarbeiten bei zahlreichen Vorträgen und Veranstaltungen.

Das Thema PFAS ist eines von sehr vielen, die allein im Bereich der Spurenstoffe im Wasser vom TZW bearbeitet werden. Wir informieren regelmäßig dazu sowie zu den dazu laufenden Forschungsarbeiten. Eine aktuelle Meldung dazu finden Sie hier auf unserer [Website](#).

Zum Projekt ZeroPM gibt es eine eigene, sehr umfangreiche Kommunikation mit [Website](#), Social-Media-Beiträgen, Videos, Veranstaltungen und Publikationen. Diese wird von unserer Mitarbeiterin Sarah Hale koordiniert.“

Welche Ziele verfolgt das TZW – worauf möchte es mit ihrer Öffentlichkeitsarbeit aufmerksam machen?

Uhl: „Als eines der führenden Wasserinstitute ist es unser Antrieb, eine nachhaltige und zukunftsfeste Wasserversorgung auch für kommende Generationen zu gestalten. Vom Schutz der Wasserressourcen bis zum Trinkwasser aus dem Wasserhahn.“

Wie gehen Sie mit dem Thema um, seitdem Sie stärkeren Bezug dazu haben?

Uhl: „Man geht bewusster mit dem Thema um, wenn man weiß, in welchen Dingen des Alltags PFAS enthalten sind. Wenn ich beispielsweise eine Pfanne

kaufen sollte, würde ich darauf achten, dass keine PFAS-haltige Beschichtung verwendet wurde.“

Ist das TZW der Ansicht, man sollte alle PFAS-Produkte komplett verbieten oder sollte einfach ein anderer Umgang damit entstehen?

Uhl: „Wir als TZW sind in der Forschung und der wissenschaftlichen Beratung tätig. Unsere Themen sind die Analytik und Messverfahren, die Aufbereitung und Entfernung von PFAS im Trinkwasser sowie die Sanierung von mit PFAS kontaminierten Standorten.

Grundsätzlich kann man aber sagen, dass es immer nachhaltiger und wirtschaftlicher ist, wenn unerwünschte Stoffe gar nicht erst in die Umwelt gelangen. Eine Entfernung im Nachhinein, z. B. durch den Wasserversorger, ist fast immer aufwändig, teuer und manchmal gar nicht mehr möglich.“

Nerds welcome !

Das Interview mit Frau Uhl hat mir nochmal verdeutlicht, wie wenig man als Außenstehender über das Thema PFAS weiß und wie wichtig die Aufgabe von Wissenschaftlern und Journalisten ist: Auf Themen aufmerksam zu machen, die sonst im Verborgenen bleiben, oder Dinge sichtbar zu machen, die für viele unsichtbar blieben.

ZeroPM ist ganz vorne dabei, wenn es um die Kommunikation auf „die moderne Art“ auf Social Media geht. Auf mehreren Plattformen wie z. B. [YouTube](#) konnte ich mich auf den neuesten Stand bringen über ihre Projekte und ihre Ziele. Wenn man mehr lesen möchte als nur die Google-Beiträge, kann man sich auf YouTube einige Videos anschauen, bei denen sich Wissenschaftler entweder austauschen oder über die Forschung berichten (8)(5).

Für alle Nerds und angehenden Wissenschaftler eine ganz gute Anlaufstelle, um sich über die Ewigkeitschemikalien PFAS zu informieren.

Kristine Babakhanyan

Verständlich statt vernebelt: PFAS im Fokus der Kommunikation



Wieso muss man PFAS besser kommunizieren?

PFAS, also per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen, sind allgegenwärtig und stellen erhebliche Umwelt- und Gesundheitsrisiken dar. Doch wie gut sind wir wirklich informiert? Leider gibt es hier eine große Informationslücke. Die derzeitige Kommunikation über PFAS ist unzureichend und führt dazu, dass die Öffentlichkeit nicht ausreichend aufgeklärt ist.

Ein aktueller Verbrauchermonitor des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR), veröffentlicht im Juli 2024, zeigt, dass sechs von zehn Befragten noch nie von PFAS gehört haben. Diese repräsentative Umfrage macht deutlich, dass ein Großteil der Bevölkerung keine Kenntnis von diesen Substanzen hat, obwohl sie in vielen Verbraucherprodukten vorkommen (1). Um das Bewusstsein für diese Problematik zu erhöhen und die Aufklärung zu verbessern, muss sich dringend etwas ändern.

Deshalb haben wir uns umgehört, sowohl in unserem direkten Umfeld als auch bei Manuel Fernandez, Referent für Stoffpolitik beim BUND, um mehr über PFAS und die Kommunikationsprobleme zu erfahren.

Mangelnde Kommunikation und Ursachen

Hast du schon einmal etwas über PFAS gehört? Weißt du, was das ist? Eine mündliche Umfrage bei Familie und Freunden bestätigte im Kleinen, was das BfR bei seiner repräsentativen Umfrage ebenfalls herausgefunden hatte: ein einheitliches Unwissen über PFAS. Hierbei gab es nur wenige Unterschiede zwischen den Generationen, und selbst wenn jemand den Begriff kannte, wusste er nicht viel darüber.

Aber warum ist das so? Ein wesentlicher Mangel in der Kommunikation über PFAS ist die gefühlte fehlende Präsenz in den Massenmedien wie Fernsehen und Radio. Zwar gibt es seit einiger Zeit vermehrt Informationssendungen zu PFAS wie:

- „PFAS – Gift für die Ewigkeit“ (ARD) (2)
- „Wo PFAS überall Deutschland verschmutzen“ (ARD) (3)
- „Die tödliche Chemikalie PFAS“ (ProSieben) (4)
- „Umwelt Crime – Der Fall Rastatt“ (ZDF) (5).

Wie viel Reichweite diese Sendungen erreicht haben, bleibt jedoch unbekannt. Rundfunkanstalten wie Deutschlandfunk (6) und regionale Sender berichten regelmäßig über PFAS, und es gibt diverse Podcasts zu diesem Thema (7). Im vergangenen Jahr hat ein europäisches Journalistenteam im „Forever Pollution

Was haben wir erwartet?

Wir hatten bereits erwartet, dass es an der Kommunikation mangelt, da wir persönlich nicht wirklich von dieser Problematik gehört hatten. Daher konnten wir uns nicht vorstellen, dass die derzeitige Kommunikation effektiv ist.

Was haben wir gefunden?

Viele Artikel und Studien auf unterschiedlichsten Plattformen, die jedoch meist auf die gleiche Zielgruppe ausgerichtet sind. Es ist schwer, etwas über PFAS herauszufinden, ohne danach speziell zu suchen.

Welche Fragen blieben offen?

Wenn es sich um ein Generationenproblem handelt, wieso wird die Kommunikation nicht an die Generationen der Zukunft angepasst, wenn diese das Problem ausbaden werden müssen?

Wie ist die Kommunikation?

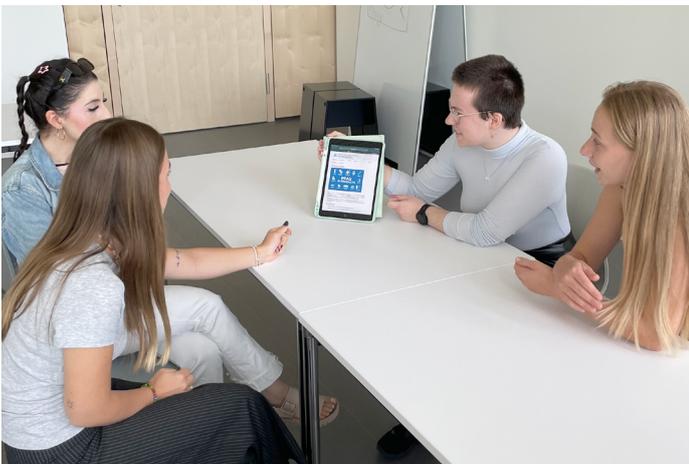
Nach unserer Recherche eher mangelhaft. Es gibt jedoch großes Potenzial und viele Organisationen, die sehr stark daran arbeiten, die Situation zu regulieren.



Project“ sogar die PFAS-Belastungen der einzelnen Länder zusammengestellt (8), und es wurde in allen Medien und sozialen Netzwerken darüber berichtet. Doch all diese Berichterstattung scheint nicht auszureichen, um in der Bevölkerung ein breites Bewusstsein für PFAS zu schaffen. Es gibt offenbar eine große Lücke zwischen den vorhandenen Informationen und der Wahrnehmung bei den Verbrauchern.

Fehlende Werbekampagnen?

Ein weiterer Aspekt sind fehlende Werbekampagnen, die auf die Problematik hinweisen oder alternative Produkte wie teflonfreie Pfannen bewerben. Werbung könnte eine wichtige Rolle spielen, um das



Diskussion über PFAS, Foto: Neva Sentürk

Thema präsenter zu machen und das Bewusstsein in der breiten Bevölkerung zu erhöhen. Beispielsweise könnten Rundfunk- und Fernsehsender, insbesondere Nachrichtensender, durch regelmäßige Beiträge über die Gefahren von PFAS einen bedeutenden Beitrag zur Aufklärung leisten – dies geschieht jedoch kaum.

Soziale Medien

Unserer Einschätzung nach bieten Soziale Medien zwar eine Plattform zur Verbreitung von Informationen, doch fehlt es oft an zielgruppenspezifischen Inhalten und der nötigen Reichweite. Wenn nach #PFAS gesucht wird, stößt man auf über 40 Tsd Beiträge (9), Algorithmen bevorzugen aber leider oft populäre Themen, sodass PFAS-Themen unterrepräsentiert bleiben. Ohne gezielte Suchanfragen sind Informationen schwer zu finden, und die Dringlichkeit des Themas wird nicht adäquat vermittelt.

Unsere Schlussfolgerungen

Als Ergebnis unserer Recherche konnten wir feststellen, dass Studien über PFAS oft zu technisch und schwer greifbar sind, wodurch sie offenbar nicht die breite Masse erreichen. Artikel und Berichte erreichen durch ihre sporadische und oberflächliche Berichterstattung in allgemeinen Nachrichtenmagazinen nicht das benötigte Aufsehen, um die Dringlichkeit und das Ausmaß der Problematik repräsentieren zu können. Produkte, die PFAS enthalten, haben keine deutlichen Warnhinweise, die den Verbraucher auf die Risiken hinweisen. Dies ähnelt dem Problem der fehlenden Gesundheitswarnungen auf Zigarettenpackungen vor der Einführung strengerer Regelungen.

Der BUND und seine Tätigkeit im Bereich PFAS

Der Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland (BUND) setzt sich seit vielen Jahren aktiv für die Aufklärung über PFAS ein (10). Neben der ToxFox-App veröffentlicht der BUND Studien und Artikel, die die chemischen und gesundheitlichen Aspekte von PFAS detailliert erläutern (11). Der BUND engagiert sich auch politisch, um strengere Regulierungen für PFAS durchzusetzen, und setzt sich für eine bessere Kennzeichnung von PFAS-haltigen Produkten ein. Bei unserem Interview mit Manuel Fernandez konnten wir feststellen, dass der BUND sich weitaus mehr mit PFAS beschäftigt, als uns bewusst war. Der BUND habe immer gesagt, allein die Tatsache, dass diese Stoffe derart persistent seien und Jahrhunderte, vermutlich sogar Jahrtausende, in der Umwelt verbleiben werden, sei schon Grund genug, damit man sie vorsorglich reguliere und es die Beschränkungsfor-schung gebe, so Fernandez.

Beispiel für gute Kommunikation

Die ToxFox - App des BUND ist ein gelungenes Beispiel für erfolgreiche Kommunikation über gefährliche Chemikalien in Alltagsprodukten. Die App funktioniert nach dem Prinzip „Barcode scannen – Gift erkennen“ (12) und zeigt sofort Informationen über erhaltene Schadstoffe wie PFAS. Dies ermöglicht eine bewusste Kaufentscheidung und trägt zur Aufklärung bei. Laut Fernandez hat das Programm be-



reits 3 Millionen Downloads und erfasst mittlerweile über 80.000 Produkte. Wenn ein Produkt nicht aufgeführt ist, kann man dieses zur Überprüfung anfragen.

Was macht ToxFox richtig?

Niederschwelligkeit: Die App ist leicht verständlich und benutzerfreundlich, was die Hemmschwelle zur Nutzung senkt.

Direkte Information: Nutzer erhalten sofortige und konkrete Informationen, ohne lange recherchieren zu müssen.

Verfügbarkeit: Die App ist für Android und iOS verfügbar und somit für eine breite Zielgruppe zugänglich.

Probleme der Kommunikation

Der Kern des Problems ist, um was für eine Art Problem es sich handelt. Chemikalien sind schwerer greifbar als andere Themen. Manuel Fernandez nannte uns hierfür ein gutes Beispiel, welches erklärt, wieso PFAS für viele nur schwer fassbar ist. Es sei schwer, das Thema so „herunterzubrechen“, dass es auch von allen verstanden werde. Im Gegensatz zu der PFAS-Problematisierung kann man bei anderen Problemen, wie zum Beispiel bei Plastik, durch wirkungsvolle Bilder Aufsehen erzeugen. Bei Plastik ein Bild vom Plastik-

meer, beim Klimawandel der abgemagerte Eisbär - bei PFAS seien die Optionen eher beschränkt, so Fernandez. Da die gesundheitlichen Schäden von PFAS erst nach über 20 Jahren auftreten können, ist es schwer, einen Zusammenhang zu PFAS herzustellen und somit darauf hinzuweisen, vor allem, da die Folgen nicht auf ein einzelnes Produkt zurückzuführen sind, sondern die Summe der Belastung aus vielen verschiedenen Quellen und das Zusammenspiel von vielen verschiedenen Stoffen sind, betont Fernandez.

Bewertung des derzeitigen Zustands

Die derzeit erreichbaren Informationen über die PFAS-Problematisierung sind bereits vielfältig und verständlich erklärt. Jedoch mangelt es an Präsenz, welche der dringlichen Lage gerecht werden sollte. Diese Präsenz sollte vor allem auch in Medien wie Fernsehen und Radio vorhanden sein und so viele Zielgruppen wie möglich auf unterschiedlichen Wegen erreichen.

Abschließend möchten wir uns bei Manuel Fernandez für das aufschlussreiche Interview bedanken, das uns wertvolle Einblicke in die Kommunikationslücken bezüglich PFAS vermittelt hat.

Vanessa Lorenz & Neva Sentürk



Ob PFAS in Kosmetikartikeln enthalten sind oder nicht, lässt sich mit der ToxFox-App beantworten, Foto: Patricia Klatt



Unsere Erkenntnisse zu PFAS

Reflexionen der Studierenden

Rund vier Monate haben sich die 19 Studierenden nun intensiv mit dem Thema PFAS beschäftigt. Am Ende dieser Reise bleibt die Frage: Wie geht es mit diesen Umweltgiften weiter? Um ihre Gedanken und Erkenntnisse festzuhalten, haben die Studierenden spontan diesen Satz ergänzt:

Denk ich an PFAS, dann...

- *denke ich, sehr allgemein gesprochen, dass viele Themen noch nicht genug oder gar nicht richtig kommuniziert werden. Außerdem, dass PFAS wichtiger sind bzw. alltäglicher sind, als man annimmt. Die Breite, in der das Thema tatsächlich überall präsent ist, ist weit größer als vorher angenommen. PFAS sind, obwohl sie kein neues Thema oder Trend sind, immer noch nicht richtig in der allgemeinen Bevölkerung angekommen. (Kristine Babakhanyan).*
- *fallen mir zuerst die ganzen Untersuchungen ein, die PFAS in jedem beliebigen Produkt nachgewiesen haben – Von Äpfeln, über Kindersitze bis zum Trinkwasser. Und, dass es den Lesern meist gar nicht klar ist, was die gefundenen Werte für sie überhaupt bedeuten (Vincent Boger).*
- *denke ich an den Kampf ums Wasser. PFAS werden benutzt, um Textilien vor Wasser zu schützen... Ironischerweise verseuchen sie damit unser Grund- und Trinkwasser (Laurentius Burger).*
- *wird mir bewusst, wie wenig die breite Gesellschaft über diese Chemikalien weiß. Ebenso erkenne ich die dringende Notwendigkeit, Maßnahmen zu ergreifen, um ihre Verbreitung einzudämmen oder sogar zu verbieten (Jule Däuble).*
- *denke ich an die Wichtigkeit und Relevanz des Themas, obwohl es in den aktuellen Medien nicht aktiv behandelt wird. Diese Umweltgifte sind nicht nur für unsere, sondern für die nächsten Generationen genauso wichtig, damit z.B in den Regionen mit Wasserwerken sicheres und sauberes Wasser verteilt wird (Filip Drazyk).*
- *wird mir bewusst, dass es beim Umweltschutz nicht nur um CO2-Reduktion oder Abfallminimierung geht. Es gibt so viele andere Themen, die angegangen werden müssen, um unsere Umwelt zu schützen, und eines davon ist die Begrenzung von PFAS (Amelie Gamm).*
- *bin ich immer noch verwundert, wie wenig man am Anfang darüber wusste, obwohl das Thema so relevant ist (Julius Heidt).*
- *denke ich an den womöglich größten Umweltskandal unserer Zeit. Kurioserweise wissen die meisten Menschen nicht darüber Bescheid (Oliver Hörz).*



- *denke ich daran, wie sehr es unserer Umwelt und uns Menschen schadet und dringend minimiert bzw. eliminiert werden muss, da es zu ernsthaften Gesundheitsschäden kommen kann. Da aber kaum Menschen über das Thema Bescheid wissen, sollte mehr darüber aufgeklärt werden und die Produkte, die PFAS-frei sind, sollten besser ausgezeichnet werden (Chiara Kauter).*
- *bin ich froh, dass ich mein Geld in eine beschichtungslose Edelstahlpfanne investiert habe. Und dann fällt mir wieder ein, dass die Stoffe sowieso in meinen ganzen anderen Sachen drin sind (Anastasia Klopffleisch).*
- *denke ich an eine unsichtbare Gefahr, die unser Leben sehr beeinträchtigen wird, von der aber kaum jemand weiß. Es macht mir Angst, dass meine persönliche körperliche Gesundheit davon beeinträchtigt wird und gefühlt niemand etwas dazu sagt (Katharina Klose).*
- *kommen bei mir Zweifel, ob dieses Thema überhaupt ernst genommen wird und frage ich mich, ob es eine PFAS-freie Zukunft geben wird oder PFAS nicht aus unseren Produkten wegzudenken sind (Hannes Knecht).*
- *wundere ich mich, warum so wenige Leute darüber Bescheid wissen, obwohl die Risiken so hoch sind. Es ist erschreckend, wie wenig Präsenz das Thema in den Medien hat, trotz seiner Bedeutung (Vanessa Lorenz).*
- *denke ich daran, dass ich vor ein paar Monaten nichts darüber wusste. Ich denke daran, dass es so viel zu verbessern gibt, in allen möglichen Bereichen, und dass man viel mehr darüber reden sollte (Neva Sentürk).*
- *denke ich, dass es sehr schwer ist, den Überblick über alle PFAS zu haben, bin ich erstaunt, warum nicht viel darüber geredet wird und weiß ich, dass PFAS überall sind (Phoebe Totz).*
- *denke ich an eine weitere Misserfolgsgeschichte im Versuch, die Umwelt zu schützen, und ich denke daran, dass wichtige Fortschritte für die Gesellschaft schwer zu erreichen sind, solange die Industrie nicht davon profitiert (Mika Wiedemann).*
- *fällt es mir schwer, an eine Verbesserung der Problematik zu glauben. Es ist weltweit in allen Ecken zu finden und die Gefahr ist zu abstrakt, als dass eine intensive gesellschaftliche Empörung ausbricht (Bill Zint).*

Bleiben trotz einiger gelöster Fragen noch viele Unklarheiten. Warum sind PFAS in unserer Umwelt so besonders gefährlich? Oder sind sie nur ein weiteres Glied in der langen Kette von Chemikalien, die unsere Umwelt belasten? Zumindest frage ich mich nach der Recherche, ob das der Grund dafür sein mag, dass PFAS so wenig Aufmerksamkeit bekommen.

PFAS zeichnen sich durch ihre Beständigkeit und Toxizität aus, was sie besonders besorgniserregend macht. Und genau das macht mir auch nach Abschluss unserer Recherche Sorgen: Es gibt Alternativen, es gibt Umweltschützer, die sich gegen die Nutzung von PFAS stark machen, und trotzdem scheint so wenig zu passieren. So wenig Schutz für uns als Konsumenten, so wenig Schutz für die Tiere auf den Weiden und so wenig Schutz für unsere Umwelt da draußen (Medea Raabe & Charlotte Rees).



Und was sagt eigentlich ChatGPT zu PFAS?

Die Problematik rund um die PFAS ist ausgesprochen komplex und es gibt mehr Fragen als Antworten. Möglicherweise weiß ja ChatGPT die Lösung? Wir haben gefragt:

„Schreibe mir einen kurzen Beitrag (3000 Zeichen) zu der Frage: Warum sollte sich jeder für PFAS interessieren und wieso weiß trotzdem niemand Bescheid: PFAS – das unbekannte Gift?“

Die Antwort war folgende:

PFAS - Das unbekannte Gift: Warum wir alle Bescheid wissen sollten

Was sind PFAS?

PFAS, kurz für per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen, sind eine Klasse von über 12.000 synthetischen Chemikalien, die seit den 1940er Jahren verwendet werden. Aufgrund ihrer einzigartigen wasser-, fett- und schmutzabweisenden Eigenschaften finden sie sich in zahlreichen Alltagsgegenständen wie Antihaftpfannen, wasserabweisenden Textilien, Feuerlöschschaum und sogar in Lebensmittelverpackungen. Doch diese Vorteile haben einen hohen Preis.

Die unsichtbare Gefahr

PFAS sind extrem stabil und können in der Umwelt sowie im menschlichen Körper nur schwer abgebaut werden. Aus diesem Grund werden sie oft als „Forever Chemicals“ bezeichnet. Ihre Beständigkeit führt dazu, dass sie sich im Laufe der Zeit ansammeln und verbreiten, was potenziell schwerwiegende Folgen für Umwelt und Gesundheit hat. Studien haben PFAS mit verschiedenen Gesundheitsproblemen in Verbindung gebracht, darunter Krebs, Leber- und Nierenschäden, Immunstörungen und hormonelle Ungleichgewichte.

Ubiquität und Unwissenheit

Eines der größten Probleme bei PFAS ist ihre weitverbreitete Präsenz. Sie sind in unserem Trinkwasser, in unserer Nahrung und sogar in unserer Luft nachweis-

bar. Trotz dieser allgegenwärtigen Bedrohung wissen viele Menschen kaum etwas über PFAS. Dies liegt zum Teil daran, dass die Chemikalien lange Zeit nicht ausreichend reguliert wurden und die Informationen über ihre Gefahren oft zurückgehalten oder verharmlost wurden.

Warum ist das Bewusstsein so gering?

Komplexität der Materie: PFAS sind chemisch komplex und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit sind nicht immer sofort ersichtlich. Die Wissenschaft braucht Zeit, um die Langzeitfolgen zu verstehen, was die Informationslage erschwert.

Fehlende Berichterstattung: In den Medien wird das Thema oft nicht ausreichend behandelt. Sensationelle Nachrichten über akute Umweltkatastrophen erhalten mehr Aufmerksamkeit als schleichende Gefahren wie PFAS.

Industrieinfluss: Unternehmen, die PFAS herstellen oder verwenden, haben ein starkes wirtschaftliches Interesse daran, die negativen Aspekte ihrer Produkte zu verschleiern. Sie investieren in Lobbyarbeit und PR-Kampagnen, um die öffentliche Wahrnehmung zu beeinflussen.

Regulatorische Lücken: Bis vor kurzem gab es kaum verbindliche Grenzwerte oder umfassende Regulierung für PFAS. Dies hat dazu geführt, dass viele Menschen und auch Regierungen das Problem unterschätzen.

Warum sollten wir uns kümmern?

Die langfristigen Auswirkungen von PFAS auf unsere Gesundheit und die Umwelt können verheerend sein. Da diese Chemikalien sich nicht abbauen, wird das Problem ohne aktive Maßnahmen nur schlimmer. Jeder von uns kann betroffen sein, sei es durch verunreinigtes Trinkwasser, belastete Lebensmittel oder kontaminierte Alltagsgegenstände.



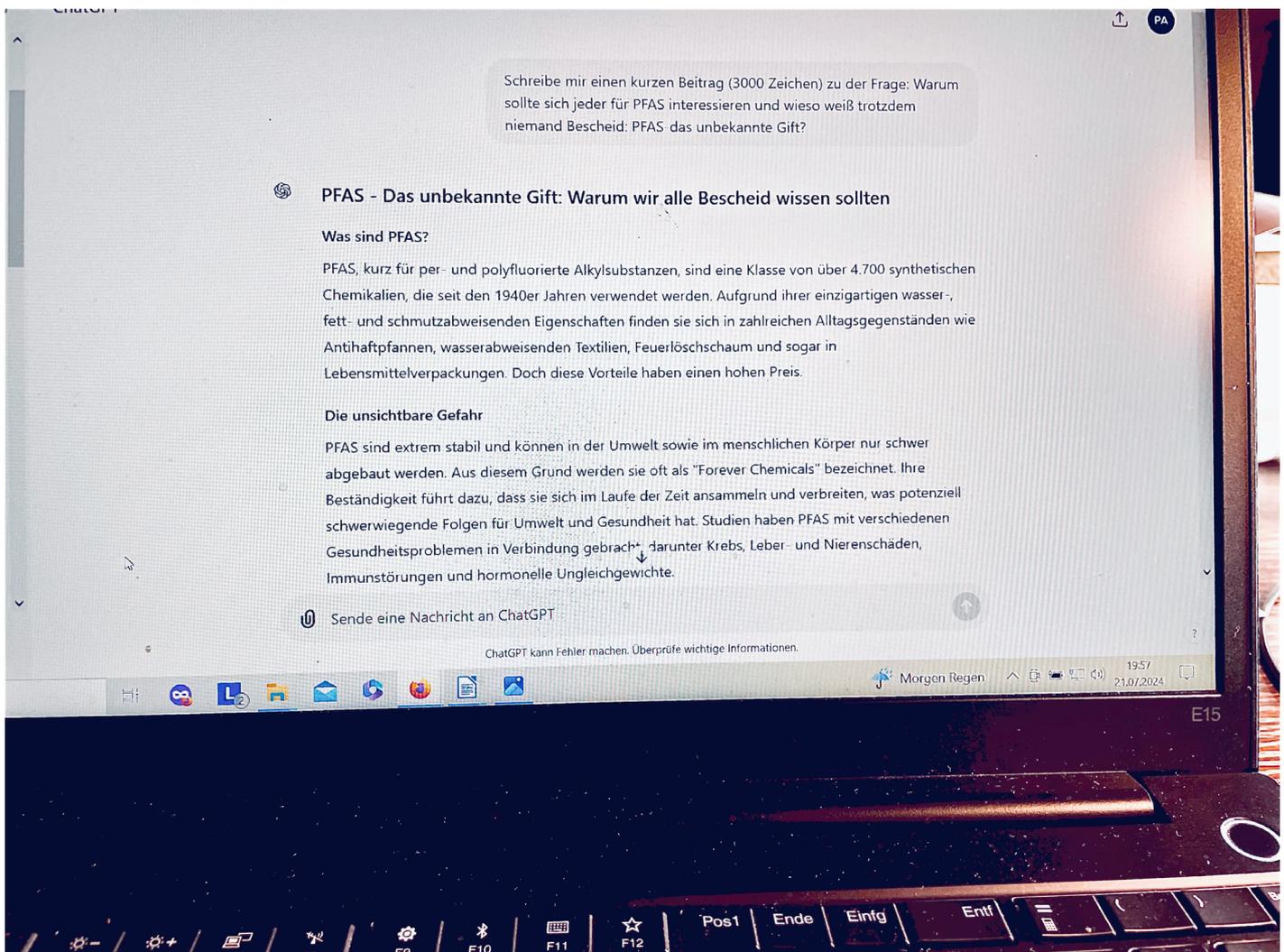
Was können wir tun?

- **Bildung und Aufklärung:** Es ist wichtig, dass wir uns selbst und andere über die Gefahren von PFAS informieren. Aufklärung ist der erste Schritt zur Veränderung.
- **Politische Beteiligung:** Wir können uns für strengere Regulierungen und ein Verbot der gefährlichsten PFAS einsetzen. Dies erfordert Engagement und Druck auf politische Entscheidungsträger.
- **Bewusster Konsum:** Beim Kauf von Produkten können wir auf PFAS-freie Alternativen achten. Dies unterstützt nicht nur unsere Gesundheit, sondern setzt auch ein Zeichen für die Industrie.
- **Unterstützung von Forschung:** Wir sollten wissenschaftliche Untersuchungen zu PFAS unterstützen, um ein besseres Verständnis ihrer Auswirkungen zu erlangen und wirksame Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

Fazit

PFAS sind eine unsichtbare, aber allgegenwärtige Bedrohung, die wir nicht länger ignorieren dürfen. Durch Aufklärung, politische Maßnahmen und bewusste Konsumententscheidungen können wir dazu beitragen, die Verbreitung dieser gefährlichen Chemikalien einzudämmen und unsere Gesundheit sowie die Umwelt zu schützen. Es ist an der Zeit, das unbekannte Gift PFAS in den Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit zu rücken und gemeinsam Lösungen zu finden.

Diese Antwort wurde bis auf eine Stelle 1:1 von ChatGPT4 übernommen. Die Änderung war die Anzahl der PFAS; ChatGPT sprach von 4.700, das ist überholt und wurde in „von über 12.000“ korrigiert.



Screenshot der ChatGPT-Abfrage, Ausschnitt, Foto: Patricia Klatt



Was sind PFAS?

- (1) Umweltbundesamt. (2020). PFAS. Gekommen, um zu bleiben. Schwerpunkt - Das Magazin des Umweltbundesamtes, 1. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/schwerpunkt-1-2020-pfas-gekommen-um-zu-bleiben> , zuletzt aufgerufen am 20.07.2024
- (2) Environmental Working Group (o.D.). What are PFAS chemicals?. <https://www.ewg.org/what-are-pfas-chemicals> , zuletzt aufgerufen 24.07.2024
- (3) Patricia Klatt. (2024). PFAS: Globaler Erfolg – und Gesundheitsgefahr. <https://pfas-dilemma.info/global> , zuletzt aufgerufen am 24.07.2024
- (4) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2024, 30. Januar). Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFAS). <https://www.bmu.de/faq/per-und-polyfluorierte-chemikalien-pfas> , zuletzt aufgerufen am 24.07.2024
- (5) European Environment Agency (o.D.). Was sind PFAS und inwiefern sind sie für meine Gesundheit gefährlich?. <https://www.eea.europa.eu/de/help/haeufig-gestellte-fragen-faq/was-sind-pfas-und-inwiefern> , zuletzt aufgerufen am 24.07.2024
- (6) Chemsec.(2013). The SIN Producers List for Investors. https://chemsec.org/app/uploads/2023/04/SIN_Producers_List_Investors_3.pdf , zuletzt abgerufen am 24.07.2024

Sonne, Wind und PFAS - eine alternativlose Energiewende?

- (1) Chemours (o.D.). Fluorkunststoffe treiben die Energiewende voran. <https://www.chemours.de/pfas-advocacy/solar-wind-energy> , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (2) ZVEI (2023). PFAS-haltige Technologien für den Weg der EU zu einer klimaneutralen Gesellschaft auf Grundlage des europäischen „Green Deal“. https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Themen/Nachhaltigkeit_Umwelt/PFAS/ZVEI_VDA_VDMA_PFAS_in_Green_Deal_Anwendungen-Juli_2023_DE_-_interaktiv.pdf , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (3) ChemSec PFASGuide (o. D.). Welcome to the PFAS Guide. <https://pfas.chemsec.org/> , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (4) SENEK (2023, 31.). Wie ist eine Solarzelle aufgebaut. [https://senec.com/de/magazin/solarzelle#:~:text=Wie%20ist%20eine%20Solarzelle%20aufgebaut,positiv%20\(p%2Ddotiert](https://senec.com/de/magazin/solarzelle#:~:text=Wie%20ist%20eine%20Solarzelle%20aufgebaut,positiv%20(p%2Ddotiert) , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (5) Plastikverarbeiter (2023, 13. Juli). PFAS-Verbot: Eine Herausforderung für die Kunststoffbranche. <https://www.plastverarbeiter.de/roh-und-zusatzstoffe/pfas/pfas-verbot-eine-herausforderung-fuer-die-kunststoffbranche-147.html> , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (6) Photovoltaik Neuburg (o. D.). Welche Lebensdauer haben Solarmodule. <https://www.photovoltatik-neuburg.de/haeufige-fragen/welche-lebensdauer-haben-solarmodule#:~:text=Solarmodule%20haben%20eine%20Lebensdauer%20von,Dies%20wird%20als%20Degradation%20bezeichnet> , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (7) SOLAR MATERIALS (o.D.). Recycling. <https://solar-materials.com/recycling/> , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (8) ChemSec Webinar (2024, 26. Juni). Beyond PFAS – Solar Panels, <https://www.youtube.com/watch?v=aYq9aBJ3W9g> , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (9) WINAICO (o.D.) WST-NGX-D3 Bifazial, Glas-Glas Serie. <https://winaico.com/de/products/wst-ngx-d3-gewerbliche/> , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (10) Landtag Baden-Württemberg (2023, 14. März). Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS): Aktuelle Erkenntnisse und Maßnahmen der Landesregierung sowie mögliche Folgen eines Verbots. https://www.landtag-bw.de/files/live/sites/LTBW/files/dokumente/WP17/Drucksachen/4000/17_4389_D.pdf , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.
- (11) Umweltbundesamt (o.D.). Chemikalien / REACH. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/reach-chemikalien-reach> , zuletzt aufgerufen am 05.07.2024.

Ewigkeitschemikalien im Kreislauf: Sind PFAS das Ende der Nachhaltigkeit?

- (1) Henning Wils, Nadja von Gries. (2017). Der schwere Weg zur Kreislaufwirtschaft. https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/6672/file/6672_Wilts.pdf , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024
- (2) DKE. (2022, 26. September). Kreislaufwirtschaft – Circular Economy als nachhaltige, gesamtwirtschaftlich Produktion. <https://www.dke.de/de/arbeitsfelder/components-technologies/circular-economy> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024
- (3) Nachhaltigkeit (2023, 20. September). Von Abfall zu Wert: Die Magie der Kreislaufwirtschaft. <https://nachhaltigkeit-wirtschaft.de/von-abfall-zu-wert-die-magie-der-kreislaufwirtschaft/> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024
- (4) Study Smarter (2024). Nicht erneuerbare Ressourcen. <https://www.studysmarter.de/studium/bwl/mikroökonomie-studium/nicht-erneuerbare-ressourcen/> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024
- (5) Sintac (2023, 02. Mai). Kunststoffe, die NICHT recycelbar sind: Welche Kunststoffe können nicht recycelt werden?. <https://sintac.es/de/kunststoffe-die-nicht-recycelbar-sind-welche-kunststoffe-koennen-nicht-recycelt-werden/> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024
- (6) Umweltbundesamt. (2020, Juni). PFAS. Gekommen, um zu bleiben. Schwerpunkt - Das Magazin des Umweltbundesamtes, 1. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/publikationen/uba_sp_pfas_web_0.pdf , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024



- (7) PFAS – Abkürzung für „Problematische fiese Abfall-Stoffe“? – EU-Recycling. (2023). <https://eu-recycling.com/Archive/39714> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024
- (8) Kreislaufwirtschaft: Parlament will weniger schädliche Chemikalien im Abfall | Aktuelles | Europäisches Parlament. (2022, 03. Mai). [Pressemitteilung]. <https://www.europarl.europa.eu/news/de/pressroom/20220429IPR28233/kreislaufwirtschaft-parlament-will-weniger-schaedliche-chemikalien-im-abfall> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024
- (9) Einsatz von Aktivkohle zur Entfernung von PFOS/PFAS. (o. D.). <https://services.jacobi.net/de/trinkwasser/entfernung-von-pfos-pfas/> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024
- (10) Håkon A. Langberg, Hans Peter H. Arp, Gabriela Castro, Alexandros G. Asimakopoulos, & Heidi Knutsen. (2024). Recycling of paper, cardboard and its PFAS in Norway. Journal of Hazardous Materials Letters, Volume 5, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666911023000229> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024
- (11) Patricia Klatt. (2021, 03. April). Die dunkle Seite der pflegeleichten Welt. <https://www.spektrum.de/news/textilien-das-problem-mit-den-pfas/1851181> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024

Abbildungen:

- 1: PDR, (2024), Kreislaufwirtschaft. Abgerufen. <https://www.pdr.de/wir-sind-partner-fuer-recycling-loesungen/kreislaufwirtschaft> , zuletzt aufgerufen am 21.07.2024

PFAS im Wasser: Ein Problem weltweit

- (1) Bundesamt für Strahlenschutz. (2022, 12. April). Umweltkontaminationen und weitere Folgen des Reaktorunfalls von Tschornobyl (russ.: Tschernobyl). <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/notfallschutz/notfall/tschornobyl/umweltfolgen.html> , zuletzt aufgerufen am 21.06.2024
- (2) Deutschlandfunk Kultur. (2008, 11. Juni). Vor 50 Jahren: Als die Wasserqualität zum Problem wurde. <https://www.deutschlandfunkkultur.de/vor-50-jahren-als-die-wasserqualitaet-zum-problem-wurde-100.html> , zuletzt aufgerufen am 02.07.2024
- (3) Technologiezentrum Wasser. (o.D.). Erfahrung für die Zukunft nutzen. <https://tzw.de/das-tzw/profil/historie> , zuletzt aufgerufen am 02.07.2024.
- (4) AGES. (2024, 04. März). Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS). <https://www.ages.at/mensch/ernaehrung-lebensmittel/rueckstaende-kontaminanten-von-a-bis-z/per-und-polyfluorierte-alkylverbindungen-pfas> , zuletzt aufgerufen am 02.07.2024

Gesundheit schützen, Zukunft sichern: Warum PFAS-Beschränkungen unerlässlich sind

- (1) Umweltbundesamt. (2020, Juni). PFAS. Gekommen, um zu bleiben. Schwerpunkt - Das Magazin des Umweltbundesamtes, 1. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/schwerpunkt-1-2020-pfas-gekommen-um-zu-bleiben> , zuletzt aufgerufen am 22.07.2024.
- (2) Apple Inc. (2022, November): Apple PFAS Commitment. Verfügbar unter: https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_PFAS_Commitment_November-2022.pdf , zuletzt aufgerufen am 22.07.2024.
- (3) Deutscher Naturschutzring. (2024, 12. Juni). PFAS-Update: Mögliche Verbote in Frankreich und Dänemark. Deutscher Naturschutzring. <https://www.dnr.de/aktuelles-termine/aktuelles/pfas-update-moegliche-verbote-frankreich-und-daenemark> , zuletzt aufgerufen am 22.07.2024.

PFAS: Warum ein Verbot mehr schaden als nützen könnte

- (1) Deutscher Bundestag. (2024, 24. April). Debatte um Beschränkung oder Verbot von Per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) im Unterausschuss am Mittwoch, 24. April 2024. <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2024/kw17-pa-umwelt-alkylsubstanzen-996276> , zuletzt aufgerufen am 15.07.2024.
- (2) Nordostchemie-Verbände. (2024, 22. April). VCI-POSITION ZUM REACH-Beschränkungsvorschlag von PFAS. https://www.bundestag.de/resource/blob/999578/ab666822f597b65ef8322eff6aa5cc7b/20-16-266-F_Nordostchemie-Verbaende.pdf , zuletzt aufgerufen am 15.07.2024.
- (3) Bundesverband der Deutschen Industrie. (2024, 19. April). Kurzfassung Positionspapier PFAS-Beschränkung. https://www.bundestag.de/resource/blob/999198/7c9fb0cb51def9cc98dba788b385890a/20-16-266-C_BDI.pdf , zuletzt aufgerufen am 15.07.2024.
- (4) Spectaris. (2024, 22. April). SPECTARIS zu den vorgeschlagenen PFAS-Beschränkungen in Europa. https://www.bundestag.de/resource/blob/999576/031cfb3cd32cfa25828ce013b5cb51de/20-16-266-E_SPECTARIS.pdf , zuletzt aufgerufen am 15.07.2024.
- (5) Bundesverband Medizintechnologie e.V..(o.D.). Zahlen und Fakten: Die MedTech-Branche auf einen Blick. <https://www.bvmed.de/branche/zahlen-und-fakten> , zuletzt aufgerufen am 02.07.2024.



PFAS in der Politik: Herausforderungen und Initiativen

- (1) Konsultationsbeitrag der Landesregierung Baden-Württemberg zum PFAS-Beschränkungs-vorschlag nach der REACH-Verordnung (2024). PDF-Datei
- (2) Jutta Paulus. (2023, 24. April). Ewigkeitschemikalien ("PFAS"): Weg mit dem Gift! Jutta Paulus. <https://www.jutta-paulus.de/ewigkeitschemikalien-pfas-weg-mit-dem-gift/> , zuletzt aufgerufen am 22.06.2024
- (3) Patricia Klatt. (2024, 11. Juni). PFAS in Rastatt und Mittelbaden. <https://pfas-dilemma.info/pfas-mittelbaden> , zuletzt aufgerufen am 24.07.2024
- (4) Ergänzung der Empfehlung „Umgang mit per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) im Trinkwasser“ vom 26. August 2020. (2021). Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, 64(10), 1328–1329. <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03411-z> , zuletzt aufgerufen am 22.06.2024
- (5) Holger Siebnich. (2020, 24. Juli). PFC-Skandal erreicht eine neue Dimension - Rastatter Stadtwerke verteilen kostenloses Mineralwasser. Badische Neueste Nachrichten. <https://bnn.de/mittelbaden/rastatt/pfc-skandal-erreicht-eine-neue-dimension-rastatter-stadtwerke-verteilen-kostenloses-mineralwasser> , zuletzt aufgerufen am 25.06.2024
- (6) Holger Siebnich. (2020b, Juli 24). Stadtwerke Rastatt rufen wegen schlechter PFCWerte das THW zur Hilfe. Badische Neueste Nachrichten. <https://bnn.de/mittelbaden/rastatt/stadtwerke-rastatt-rufen-wegen-schlechterpfc-werte-das-thw-zur-hilfe> , zuletzt aufgerufen am 28.06.2024
- (7) Nikolaus J. Kurmayer. (2024, 1. Februar). PFAS: „Ewigkeitschemikalien“ im Blut von EU-Spitzenpolitikern gefunden. www.euractiv.de. <https://www.euractiv.de/section/energie-und-umwelt/news/pfas-ewigkeitschemikalien-im-blut-von-eu-spitzenpolitikern-gefunden/> , zuletzt aufgerufen am 28.06.2024
- (8) gooddev.de. (o. D.). PFAS-Update: Mögliche Verbote in Frankreich und Dänemark | Deutscher Naturschutzring. <https://www.dnr.de/aktuelles-termine/aktuelles/pfas-update-moegliche-verbote-frankreich-und-daenemark> , zuletzt aufgerufen am 28.06.2024

Abbildungen:

Jonas Nicolas Weber: Bild: Oliver Hurst Pressefotos. (o. D.). <https://www.jonas-nicolas-weber.de/service> , zuletzt aufgerufen am 02.07.24

Die unsichtbare Bedrohung: ChemSec und der Einsatz gegen PFAS

- (1) This is why you should care about hazardous chemicals. <https://chemsec.org/knowledge/this-is-why-you-should-care-about-hazardous-chemicals/> , zuletzt aufgerufen am 02.07.2024
- (2) About ChemSec. <https://chemsec.org/about/about-chemsec/> , zuletzt aufgerufen am 21.06.2024
- (3) Chemsec CHEMSCORE. <https://chemscore.chemsec.org> , zuletzt aufgerufen am 21.06.2024
- (4) Chemsec MARKETPLACE. <https://marketplace.chemsec.org> , zuletzt aufgerufen am 21.06.2024
- (5) Chemsec PFAS GUIDE. <https://pfas.chemsec.org> , zuletzt aufgerufen am 21.06.2024
- (6) Chemsec SIN LIST Search, explore and Substitute It Now. <https://sinlist.chemsec.org> , zuletzt aufgerufen am 21.06.2024
- (7) No to PFAS - CHEMSEC'S CORPORATE PFAS MOVEMENT. <https://chemsec.org/pfas/> , zuletzt aufgerufen am 23.06.2024
- (8) Sign the petition now. <https://chemsec.org/wrappedinchemicals/#form-anchor> , zuletzt aufgerufen am 21.06.2024
- (9) Chemsec How to communicate about pfas to your costumers. <https://chemsec.org/app/uploads/2023/11/ChemSec-PFAS-Communications-Guide.pdf> , zuletzt aufgerufen am 23.06.2024
- (10) WRAPPED IN CHEMICALS <https://chemsec.org/wrappedinchemicals/> , zuletzt aufgerufen am 21.06.2024
- (11) Ralph Lauren Corporation - Protect the Environment. <https://corporate.ralphlauren.com/cs-protect-the-environment-20230608.html?q=pfas> , zuletzt aufgerufen am 23.06.2024
- (12) H&M Group (2019, 27. Februar). Phasing out pfas. <https://hmgroupp.com/our-stories/phasing-out-pfas/> , zuletzt aufgerufen am 23.06.2024
- (13) Actions speak louder than words - "NO TO PFAS". https://heirol.fi/en/blogs/inspiration/ei-vain-sanoja-vaan-myos-tekoja-no-to-pfas?_pos=1&_sid=eb540c609&_ss=r , zuletzt aufgerufen am 24.07.2024

Abbildung und Logo der ChemSec-Website: Freigabe durch Peter Pierrou

PFAS in den Schlagzeilen: Eine Journalismus-Analyse

- (1) Begriffserklärungen:

Median: Eine Zahlenfolge wird der Größe nach sortiert. Die Zahl, die in genau in der Mitte liegt, bezeichnet man als Median.

Beispiel: Die Werte eins bis neun werden aufsteigend sortiert. Der Wert, der in der Mitte dieser Reihung liegt, ist fünf und somit unser Median.

Persistenz: Ein persistenter Stoff bleibt lange in der Umwelt, da er nicht oder nur langsam abgebaut. Die Persistenz beschreibt die Langlebigkeit.

Sanierung: Wiederherstellung des vorherigen Zustands der Umwelt, indem PFAS aus dem Boden/Wasser entfernt werden.

- (2) Alle Fakten, Daten & Zahlen stammen aus eigener Erhebung. Bei Interesse an den Daten, dem Codebuch oder der Auswertung, nehmen Sie gerne mit uns Kontakt auf (vincent.boger@student.kit.edu).



- (3) Tom Perkins. (2024, 22. Juli). Research reveals toxic PFAS 'forever chemicals' accumulate in testes. The Guardian (London). <https://www.theguardian.com/environment/article/2024/jun/22/toxic-pfas-chemicals-testes> , zuletzt aufgerufen am 23. Juli 2023

Kommunikation im europäischen Forschungsprojekt ZeroPM

- (1) Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin. (o. D.). Projekt ZeroPM. <https://www.item.fraunhofer.de/de/f-e-kompetenzen/toxikologie/projekt-zero-pm.html> , zuletzt aufgerufen am 5.07.2024.
- (2) Jahrhundertgift PFAS ist fast überall (o. D.). <https://www.bund.net/chemie/pfas/> , zuletzt aufgerufen am 5.07.2024.
- (3) Fraunhofer-Gesellschaft (2023). PFAS: Gift für die Ewigkeit. Webspecial Fraunhofer-Magazin 4/2023. <https://www.fraunhofer.de/de/forschung/aktuelles-aus-der-forschung/pfas.html> , zuletzt aufgerufen am 5.07.2024.
- (4) Patricia Klatt. (2024, 19. Juni). Farewell to PFAS? Highlights from the ZeroPM Symposium 2024 in Rastatt and Karlsruhe. <https://pfas-dilemma.info/aktuelles/81-farewell-to-pfas-highlights-from-the-zero-pm-symposium-2024-in-rastatt-and-karlsruhe> , zuletzt aufgerufen am 5.07.2024.
- (5) ZeroPM - Zero pollution of persistent and mobile substances. (o. D.). https://open.spotify.com/show/0AJ7rkTdoi4xRbh2HLop-sE?si=QGRpWRoORxGAlmwUvch_lg , zuletzt aufgerufen am 5.07.2024.
- (6) PFAS: Ein Gift für Alle(s)? (2023). <https://medienplattform.wmk-karlsruhe.de/pfas-ein-gift-fuer-alles/> , zuletzt aufgerufen am 5.07.2024.
- (7) TZW. Das TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser. (o. D.). <https://tzw.de> , zuletzt aufgerufen am 5.07.2024.
- (8) Zero PM. Zero Pollution of Persistent, Mobile Substances. (o. D.). <https://zeropm.eu> , zuletzt aufgerufen am 5.07.2024.
- (9) Patricia Klatt. (2024, 19. Juni). Farewell to PFAS? Highlights from the ZeroPM Symposium 2024 in Rastatt and Karlsruhe. <https://pfas-dilemma.info/aktuelles/81-farewell-to-pfas-highlights-from-the-zero-pm-symposium-2024-in-rastatt-and-karlsruhe> , zuletzt aufgerufen am 03.07.2024

Abbildungsverzeichnis:

1. Abbildung 1: Zero PM, (2024). ZeroPM Strategy. Aufgerufen 25. Juni.2024, von <https://zeropm.eu>
2. Foto: Dagmar Uhl, Öffentlichkeitsarbeit. TZW: TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser.

Verständlich statt vernebelt: PFAS im Fokus der Kommunikation

- (1) Bundesinstitut für Risikobewertung (2024, 09. Juli). Was hat es mit PFAS auf sich? https://mobil.bfr.bund.de/de/presse/presse-informationen/2024/24/was_hat_es_mit_pfas_auf_sich_-316415.html , zuletzt aufgerufen am 12.07.2024.
- (2) Das Erste (2023, 30. Oktober). ARD Wissen. PFAS – Gift für die Ewigkeit. <https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/ard-wissen/sendung/pfas-gift-fuer-die-ewigkeit-100.html> , zuletzt aufgerufen am 12.07.2024.
- (3) Tagesschau (2023, 23. Februar). Wo das Jahrhundertgift PFAS Deutschland verschmutzt. <https://www.tagesschau.de/investigativ/ndr-wdr/pfas-chemikalien-deutschland-101.html#:~:text=PFAS%20sind%20wasser%2D%2C%20fett%2D,oder%20Bakterien%20zeitnah%20abgebaut%20werden> , zuletzt aufgerufen am 12.07.2024.
- (4) ProSieben (2023, 06. März). Das Ewigkeitgift PFAS: Thilo Mischkes Reportage. <https://www.prosieben.de/serien/prosieben-dasthema/news/das-ewigkeitgift-pfas-thilo-mischkes-reportage-69558> , zuletzt aufgerufen am 12.07.2024.
- (5) ZDF (2023, 15. Mai). Umwelt-Crime: Der Fall Rastatt – PFAS-Chemikalien im Trinkwasser. <https://www.zdf.de/dokumentation/umwelt-crime/umwelt-crime-der-fall-rastatt-pfas-chemikalien-im-trinkwasser-100.html> , zuletzt aufgerufen am 12.07.2024.
- (6) Deutschlandfunk (2023, 25. Mai). Giftige Chemikalien Warum Deutschland PFAS verbieten lassen will. <https://www.deutschlandfunk.de/pfas-chemikalien-verbretung-verbot-100.html> , zuletzt aufgerufen am 12.07.2024.
- (7) ECHA (2024). Safer chemicals podcast. <https://echa.europa.eu/de/podcasts> , zuletzt aufgerufen am 12.07.2024.
- (8) The Forever Pollution Project (2024). <https://foreverpollution.eu/> , zuletzt aufgerufen am 12.07.2024.
- (9) Instagram (2024). #PFAS. <https://www.instagram.com/explore/tags/pfas/?hl=de> , zuletzt aufgerufen am 12.07.2024.
- (10) BUND (2024). Friends of the Earth Germany. <https://www.bund.net/ueber-uns/organisation/bund-international/foei/> , zuletzt aufgerufen am 08.07.2024.
- (11) BUND (2024). Jahrhundertgift PFAS ist fast überall. <https://www.bund.net/chemie/pfas/> , zuletzt aufgerufen am 08.07.2024.
- (12) BUND (2024). Giffrei einkaufen mit der ToxFox - App. <https://www.bund.net/themen/chemie/toxfox/> , zuletzt aufgerufen am 08.07.2024.



Stell Dir vor, Du hast PFAS...

Eine Broschüre über die Folgen der PFAS-Belastung, über Anwendungen, Beschränkungen und Information, erstellt von Studierenden des Studiengangs „Wissenschaft-Medien-Kommunikation“ am KIT im SS 2024, Lehrredaktion & Projektmanagement Printwerkstatt

Dozentin: Patricia Klatt, E-Mail: pfaswelt@gmail.com, <https://pfas-dilemma.info/>

Layout: J. Märkle, mediendesign märkle, info@mediendesign-maerkle.de, www.mediendesign-maerkle.de

Karlsruher Institut für Technologie

Kaiserstrasse 12

76131 Karlsruhe

Deutschland

Tel.: +49 721 608-0

E-mail: info@kit.edu

Artikel	Autor:innen
Stell dir vor, Du hast PFAS	Patricia Klatt
Sonne, Wind und PFAS - eine alternativlose Energiewende?	Katharina Klose, Phoebe Totz
Ewigkeitschemikalien im Kreislauf: Sind PFAS das Ende der Nachhaltigkeit?	Amelie Gamm, Jule Däuble
PFAS im Wasser – Ein Problem weltweit	Laurentius Burger, Bill Zint
Gesundheit schützen, Zukunft sichern: Warum PFAS-Beschränkungen unerlässlich sind	Medea Raabe, Charlotte Rees
PFAS: Warum ein Verbot mehr schaden als nützen könnte	Julius Heidt, Mika Wiedemann
PFAS in der Politik: Herausforderungen und Initiativen	Filip Drazyk, Oliver Hörz
Die unsichtbare Bedrohung	Chiara Kauter, Hannes Knecht
Wie wird über PFAS berichtet? Eine Analyse	Vincent Boger, Anastasia Klopffleisch
Kommunikation im europäischen Forschungsprojekt ZeroPM	Kristine Babakhanyan
Verständlich statt vernebelt: PFAS im Fokus der Kommunikation	Vanessa Lorenz, Neva Sentürk
Resümee der Studierenden	Patricia Klatt
Was sagt eigentlich ChatGPT zu PFAS, dem Pro und Contra und der Kommunikation?	ChatGPT, erstellt von OpenAI
Berichte	Autor:innen
Was sind PFAS?	Amelie Gamm, Medea Raabe, Charlotte Rees, Neva Sentürk, Phoebe Totz
Die Zukunft der Wasseraufbereitung: Rastatt im Spotlight	Laurentius Burger, Julius Heidt, Anastasia Klopffleisch, Katharina Klose, Mika Wiedemann, Bill Zint
Ein spannender Vormittag beim TZW: Einblick in die Wassertechnologie	Kristine Babakhanyan, Vincent Boger, Jule Däuble, Chiara Kauter, Vanessa Lorenz, Hannes Knecht



Fotos und Abbildungen (in alphabetischer Reihenfolge):

Babakhanyan Kristine; Boger Vincent; ChemSec; Gamm Amelie; Hurst Oliver; Kauter Chiara; Klatt Martin; Klatt Patricia; Klose Katharina; Klopffleisch Anastasia; Leonhard Martin; Noreiks, Max-Planck-Institut für Meteorologie, 2011; Podrez Artem (pexels.com); pixabay; Ramsauer GmbH & Co KG; Rees Charlotte; Spectaris Pressestelle; Totz Joachim; TZW Pressestelle; ZeroPM

Titelbild: Patricia Klatt

Urheberrecht:

Texte, Fotos und grafischen Gestaltungen sind urheberrechtlich geschützt. Sollten Sie Teile hiervon verwenden wollen, wenden Sie sich bitte an die angegebenen Kontaktadressen.



Am InformatiKOM des KIT fand diese Lehrredaktion im SS 2024 statt, Foto: Patricia Klatt