

Das Wissen

## **PFAS – Wie umgehen mit gefährlichen Ewigkeits-Chemikalien**

Von Hellmuth Nordwig

Sendung vom: Dienstag, 17. September 2024, 8.30 Uhr

Redaktion: Dirk Asendorpf

Autorenproduktion

Produktion: SWR 2024

**Jeder Mensch hat sie inzwischen im Blut: industriell hergestellte Stoffe mit dem Kürzel PFAS. Auf natürlichem Weg werden sie kaum abgebaut.**

SWR Kultur können Sie auch im **Webradio** unter [swrkultur.de](https://www.swrkultur.de) und auf Mobilgeräten in der **SWR Kultur App** hören – oder als **Podcast** nachhören.

---

### **Bitte beachten Sie:**

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

---

### **Die SWR Kultur App für Android und iOS**

Hören Sie das Programm von SWR Kultur, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR Kultur App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...

Kostenlos herunterladen: <https://www.swr.de/swrkultur/swrkultur-radioapp-100.html>

## MANUSKRIFT

### Atmo 1: Abpflücken Gerste

#### **Autor:**

Vorsichtig bewegen sich zwei Frauen im Gänsemarsch über ein Feld mit Sommergerste bei Hügelsheim in Mittelbaden. Melanie Zoska schaut konzentriert auf ihr Handy, auf dem Bildschirm sieht sie die vorgegebene Zickzack-Route. Hinter ihr Kim Stöhr mit grünen Latexhandschuhen. Damit pflückt sie die fast reifen Ähren mit den widerspenstigen Grannen ab und legt sie sorgfältig in einen weißen Stoffbeutel.

#### **O-Ton 2 Kim Stöhr, Mitarbeiterin Landwirtschaftliches Technologiezentrum:**

Nur die Ähren. Und die werden hinterher ausgedroschen, damit wir nur die Körner haben. Und auch noch gereinigt, damit es auch wirklich sauber ist.

#### **Autor:**

Sauber, aber nicht zum Essen bestimmt. Das Getreide kommt ins Analyselabor des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg in Karlsruhe. Dort wird geklärt: Darf der Landwirt die Gerste verkaufen? Oder stecken später zu viele Chemikalien im Mehl – gefürchtete Stoffe namens PFAS?

#### **Ansage:**

PFAS – Wie umgehen mit gefährlichen Ewigkeitschemikalien. Von Hellmuth Nordwig.

#### **O-Ton 3 Dr. Runa Boeddinghaus, Wissenschaftlerin Landwirtschaftliches Technologiezentrum:**

Es hat 2011/12 in Rastatt erste Funde gegeben von PFAS im Trinkwasser. Das waren reine Zufallsbefunde. Die Werte waren aber so hoch, dass man dann beschlossen hat, dem nachzugehen und zu gucken, wo kommt das eigentlich her. Und hat dann im Laufe von sehr viel Recherche festgestellt, dass es von einzelnen landwirtschaftlichen Flächen kommen muss.

#### **Autor:**

Erzählt Runa Boeddinghaus vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum. P-F-A-S, per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen, kurz PFAS: Das sind chemische Verbindungen, die das Element Fluor enthalten und nicht aus der Natur kommen. Sie werden industriell hergestellt, für ganz unterschiedliche Zwecke: PFAS machen Outdoor-Kleidung wasserfest oder lassen in Pfannen nichts anbrennen. Teflon ist die bekannteste derartige Chemikalie. Es gibt aber viele tausend weitere. Das Umweltamt der USA, die EPA, spricht von rund 14.000 verschiedenen PFAS. Die allermeisten Stoffe in der Umwelt werden durch Bakterien und Sonnenlicht zersetzt, mal früher, mal später. Nicht so die PFAS. Ewigkeitschemikalien werden sie auch genannt, weil sie für immer in der Umwelt bleiben. Das hat mit den Atomen des chemischen Elements Fluor zu tun. Sie sind ungewöhnlich fest an Ketten aus Kohlenstoff gebunden. Frauke Averbek macht diese äußerst stabile Bindung Sorgen. Die Chemikerin arbeitet bei der Bundesstelle für Chemikalien in Dortmund.

#### **O-Ton 4 Dr. Frauke Averbeck, Chemikerin, Bundesstelle für Chemikalien:**

Eine der stabilsten Verbindungen zwischen Atomen, die wir in der organischen Chemie kennen. PFAS sind auf Grund ihrer chemischen Struktur halt äußerst stabil. Das heißt, sie können unter extremen Bedingungen eingesetzt werden. Sie werden nicht angegriffen, sie halten äußerst hohem Druck stand, auch hohen Temperaturen. Und von daher sind sie beliebte Stoffe, die in vielen verschiedenen Bereichen Anwendung finden.

#### **Autor:**

Zum Abdichten in der Elektronikfertigung, um Medizinprodukte zu beschichten oder früher als Zusatz im Löschschaum der Feuerwehr. PFAS werden auch für die Energiewende gebraucht: Sie stecken in Solarzellen, Wärmepumpen, Brennstoffzellen und in Elektrolyseuren – das sind Anlagen, in denen "grüner" Wasserstoff erzeugt wird. Stellt sich trotzdem die Frage: Wie kommen diese Ewigkeitschemikalien ausgerechnet auf die Felder rund um Hügelsheim und auch auf eine Fläche nördlich von Mannheim? Genau ist das bis heute nicht bekannt, erzählt Runa Boeddinghaus.

#### **O-Ton 5 Runa Boeddinghaus:**

Nach allem, was bislang Rechercheergebnisse gezeigt haben, ist zumindest für den Großteil der Flächen das Wahrscheinlichste, dass in dem Hauptzeitraum ungefähr von 2000 bis 2008 Komposte auf die Flächen gekommen sind, die mit Papierschlämmen vermengt waren. Und in diesen Papierschlämmen müssen diese PFAS enthalten gewesen sein.

#### **Autor:**

Papier wird manchmal mit PFAS beschichtet, damit zum Beispiel beim Kaffeebecher nichts durchtropft oder die Pizza nicht an der Schachtel kleben bleibt. Schlamm aus solchem Papier gehört natürlich nicht in den Kompost. Wer damals dafür verantwortlich war, diese Frage ist bis heute Gegenstand von Gerichtsverfahren. Auch Birgit Kaiser vom Regierungspräsidium Karlsruhe formuliert deshalb vorsichtig:

#### **O-Ton 6 Birgit Kaiser, Regierungspräsidium Karlsruhe, Abteilung Landwirtschaft:**

Man vermutet ja den Hintergrund mit dieser Kompostaufbringung, die PFAS-verunreinigt war. Das ist in beiden Gebieten gleich. Es gibt ein Gebiet in Rastatt / Baden-Baden, das hat nach den letzten Untersuchungen eine Größe von 1.100 Hektar. Und die Fläche in Mannheim-Nord ist sehr viel kompakter. Die hat eine Größe von 565 Hektar.

#### **Autor:**

Allein in den Landkreisen Rastatt und Baden-Baden ist das jeder zehnte Hektar Ackerland, eine Fläche so groß wie 2000 Fußballfelder. Nur ein sehr kleiner Teil davon ist so stark belastet, dass die Landwirte ihn brach liegen lassen. Auf dem Rest der Felder bauen sie trotz der PFAS-Belastung Getreide, Gemüse und Obst an – und wollen die Ernte natürlich auch verkaufen.

**O-Ton 7 Birgit Kaiser:**

Und da wir das wissen und natürlich einen Eintrag dieser PFAS in die Lebensmittelkette verhindern wollen, wurde das Vor-Ernte-Monitoring entwickelt. Und beim Vor-Ernte-Monitoring werden zirka 14 Tage vor der eigentlichen Ernte direkt vom Feld oder Gewächshaus Proben genommen und dann auf die Gehalte an PFAS untersucht.

**Autor:**

Genau das ist heute die Aufgabe der Fachfrauen des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums. Mit dem Stoffbeutel voller Gerstenähren sind sie inzwischen nach Karlsruhe gefahren.

**O-Ton 8 Kim Stöhr:**

Zunächst müssen wir sie ausdreschen und reinigen, sodass wir wirklich nur das Korn analysieren dann am Ende. Wir haben einen Standdrescher, mit dem wir jetzt die Körner von der Erde separieren. (Atmo Drescher)

**Autor:**

Ein Schwungrad wirbelt die Ähren in der Dreschmaschine auf, und eingblasene Luft weht Dreck und Spelzen weg.

**O-Ton 9 Melanie Zoska:**

Danach reinigen wir das nochmal nach mit Pinzetten. Die restlichen Spelzen, die da noch drin sind, holen wir dann noch raus, dass wirklich nur noch Körner in die Mühle kommen. Jetzt sind keine Stängel mehr drin. Jetzt wird es vermahlen. Das ist unsere Getreidemühle. (Atmo Getreidemühle)

**Autor:**

Mehl aus Gerstenkörnern, das ist nur eines von vielen landwirtschaftlichen Produkten, die im Technologiezentrum analysiert werden. Je nachdem, worum es sich genau handelt, müssen die Proben auch ganz anders aufbereitet werden. Pascal Rath leitet ein Labor des Zentrums. Dort öffnet er den Tiefkühlschrank.

**O-Ton 10 Dr. Pascal Rath, Chemiker, Landwirtschaftliches Technologiezentrum:**

Das ist zum Beispiel eine Süßkartoffel. Die kommt bei uns an, wird gefroren und anschließend mit Trockeneis zerkleinert. Und am Ende erhält man dann eine Art Mus oder Brei, der wird dann eingefroren und später eben untersucht. Wir haben Paprika, wir haben Melone, Radieschen, Petersilie, Apfel, Grünkohl, Birne... Also es ist unglaublich facettenreich. Sehr viele verschiedene Proben, die untersucht werden.

**Autor:**

In anderen Labors untersuchen Fachleute das Blut von Menschen, die im Raum Rastatt leben. Es sind Kontrolluntersuchungen, die das baden-württembergische Gesundheitsministeriums in Auftrag gibt. Im Jahr 2018, so teilt das Ministerium auf Anfrage von "Das Wissen" mit, waren Menschen, deren Trinkwasser mit PFAS verunreinigt war, noch deutlich belastet. Inzwischen wird das Wasser mit Aktivkohle gereinigt. Die Belastung sei zurückgegangen, zwei Jahre später aber immer noch erhöht gewesen. Und nicht nur Menschen aus Mittelbaden haben die

Ewigkeitschemikalien im Blut. Das hat das Europäische Umweltbüro Anfang 2024 demonstriert – mit Blutproben von Europaabgeordneten. Unter ihnen war die deutsche Abgeordnete der Grünen Jutta Paulus.

**O-Ton 11 Jutta Paulus, Europaabgeordnete:**

Das ist ein recht einfacher Test. Es wird dafür nur eine geringe Menge Blut benötigt. Und das Blut wird dann in ein akkreditiertes Labor eingeschickt. Damit kann man auch sehr geringe Mengen dieser Substanzen im Blut nachweisen. Diese PFAS sind allgegenwärtig, und deshalb ist es nicht überraschend, dass auch ich sie im Blut habe. Aber ich finde das generell keinen beruhigenden Gedanken, diese Ewigkeitschemikalien in meinem Körper zu haben.

**O-Ton 12 Marike Kolossa, Biologin, Leiterin Toxikologie, Umweltbundesamt:**  
Die perfluorierten Stoffe machen uns in der Tat Sorgen.

**Autor:**

Sagt auch Marike Kolossa vom Umweltbundesamt über die PFAS. Die Behörde hat zwischen 2014 und 2017 repräsentativ die Belastung von Kindern und Jugendlichen untersucht.

**O-Ton 13 Marike Kolossa:**

Und wir sehen dabei für das PFOS – das ist der berühmteste dieser perfluorierten Stoffe – eine Belastung in praktisch allen Proben, die wir angeguckt haben. Bei anderen perfluorierten Stoffen sind nur zwischen 50 und 95 Prozent belastet. Und leider haben wir eben Überschreitungen der Schwelle, oberhalb derer wir gesundheitliche Wirkungen nicht mehr mit ausreichender Sicherheit ausschließen können.

**Autor:**

Denn einige PFAS stehen im Verdacht, krank zu machen. Direkt ist das bei Menschen zwar noch nicht beobachtet worden. In Tierversuchen zeigt sich die Wirkung aber deutlich. Frauke Averbeck von der Bundesstelle für Chemikalien zählt die eindeutigsten Ergebnisse auf.

**O-Ton 15 Frauke Averbeck:**

Es gibt PFAS, von denen wir wissen, dass sie krebserregend sind, dass sie die Fortpflanzung gefährden, dass sie auf bestimmte Organe schädlich wirken wie zum Beispiel auf die Leber. Wir wissen auch, dass sie die Wirksamkeit von Impfungen herabsetzen können. Momentan sind die Konzentrationen noch in einem Level, wo sie zumindest für einzelne PFAS noch nicht in einem adversen Bereich sind. Einem Bereich, in dem wirklich ein Risiko schon besteht.

**Autor:**

Nicht bei einzelnen Substanzen – aber wie sich der gesamte PFAS-Cocktail in der Umwelt auswirkt, das weiß noch niemand genau.

**Atmo 2: Labor, Roboter**

**Autor:**

Im Labor im Landwirtschaftlichen Technologiezentrum in Karlsruhe wird klar, warum es noch nicht allzu viele Daten über die Belastung mit PFAS gibt. Die Messung ist extrem aufwendig und bringt Analytiker an die Grenzen ihres Handwerks. Pascal Rath zeigt die Geräte, die er benutzt: Für den Laien nicht mehr als piepsende weiße oder graue Kästen, mal so groß wie ein Schuhkarton, mal wie eine Waschmaschine. In Wahrheit aber Hightech-Maschinen, in denen winzige Roboter die Proben verarbeiten und äußerst geringe Mengen feststellen: Es geht um Milliardstel Gramm, Nanogramm.

**O-Ton 16 Pascal Rath:**

Wir nehmen zwischen einem und zehn Gramm Material, und unsere niedrigste Bestimmungsgrenze liegt bei zehn Nanogramm pro Kilogramm. Also sehr, sehr niedrig – und dementsprechend ist auch die Analytik sehr schwierig. Und da können wir auch gleich rübergehen, dann sehen Sie ein solches Gerät. (Atmo)

**Autor:**

Wieder ist nicht mehr zu sehen als ein großer weißer Kasten. Ein "Massenspektrometer", eigentlich ein gängiges Arbeitspferd in der chemischen Analytik. Aber dieses Gerät hier hat es in sich.

**O-Ton 17 Pascal Rath:**

Im Vergleich zu den anderen Massenspektrometern, die wir hier haben, ist das hier unser bestes Massenspektrometer, damit wir eben auch diese geringen Mengen, die wir untersuchen möchten, untersuchen können. (Autor:) Was kostet so ein Ding? (Pascal Rath:) 300.000 Euro zirka. Also schon sehr hochpreisig, aber für die PFAS-Analytik zwingend nötig.

**Autor:**

Die Messwerte werden später an einen angeschlossenen Computer übertragen – und dann werden die Forschenden endlich die Antwort auf die Frage erhalten: Welche von 21 PFAS, die sie hier messen, sind drin in den Proben von den Feldern rund um Hügelsheim, und wie viel – oder besser: wie wenig? Für die Landwirte sind dabei drei dieser Substanzen besonders wichtig, erklärt Birgit Kaiser vom Regierungspräsidium.

**O-Ton 18 Birgit Kaiser:**

Wir waren ja jetzt bei der Analyse, aber wichtig ist ja auch die Bewertung. Ich muss ja letztlich bewerten: Sind die Pflanzen oder die Ernteprodukte vermarktungsfähig? Und dafür gibt es sogenannte Beurteilungswerte. Ich habe für die drei wichtigsten PFAS, die in den Pflanzen vorkommen, Grenzwerte, die bei uns Beurteilungswerte heißen. Und wenn die überschritten sind, kommt es zu einer Mitteilung an den Landwirt. Und dann wird entschieden, ob die Ernte überhaupt durchgeführt werden kann.

**Autor:**

Diese "Beurteilungswerte" hat das Landwirtschaftsministerium in Stuttgart festgelegt. Verbindliche Grenzwerte für PFAS gibt es EU-weit für tierische Lebensmittel. Ab Januar 2026 kommen sie auch für das Trinkwasser. Für Getreide, Gemüse und Obst

fehlen sie aber – und deshalb behilft sich das Land mit den Beurteilungswerten. Rechtlich verbindlich sind die allerdings nicht.

**O-Ton 19 Birgit Kaiser:**

Es kann jeder eine Kultur auf dem Acker anbauen, wie er das will. Wir sind hier in einem Bereich, wo wir sehr auf die Mitarbeit der Landwirte und landwirtschaftlichen Betriebsleiter angewiesen sind. Da ist ein hoher Grad an Freiwilligkeit da, hier mitzumachen. Und es gibt eine freiwillige Vereinbarung von jedem Betrieb, der da mitmacht, dass er sich an diese Regeln hält.

**Autor:**

Das tun die Landwirte auch, soweit die Behörden das beobachten können. Gerne hätte "Das Wissen" einen von ihnen dazu befragt. Leider war keiner bereit, vor dem Mikrofon Auskunft zu geben. Immerhin wissen die Bauern inzwischen weitgehend, welche Feldfrüchte nur wenig PFAS aufnehmen, welche sich also für den Anbau auf den belasteten Flächen eher eignen. Das untersuchen die Wissenschaftlerinnen vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum LTZ auf besonders betroffenen Äckern, erklärt Runa Boeddinghaus.

**O-Ton 20 Runa Boeddinghaus:**

Wir stehen jetzt hier auf einer unserer beiden PFAS-Versuchsflächen vom LTZ, auf denen wir Versuche durchführen, indem wir landwirtschaftliche Kulturen anbauen und hinterher in den Ernteprodukten schauen: Wie viel PFAS wurden aufgenommen, und eignen sich die Kulturen für den Anbau oder eignen sie sich nicht. Wir haben früher, von 2015 bis 2022 ungefähr, die Hauptanbaukulturen in Mittelbaden auf diesen Versuchsflächen untersucht. Das heißt, Winterweizen, Gerste, Triticale, Mais. Wir hatten Raps mit dabei und Soja. Und da ist es zum Beispiel so, dass Soja und Weizen sehr viel angereichert haben, und bei Gerste, Raps und Körnermais finden wir in den Körnern selber in der Regel sehr geringe Gehalte an PFAS wieder, so dass die in der Regel auch vermarktungsfähig gewesen wären.

**Autor:**

Diese Erkenntnisse haben die Forscherinnen in einem Merkblatt für Landwirte zusammengefasst. Seitdem kommt es kaum noch vor, dass Ernten vernichtet werden müssen.

**O-Ton 21 Runa Boeddinghaus:**

Jetzt sind wir dazu übergegangen, verschiedene weitere Kulturen zu untersuchen, durch den Anbau von Lupinen zum Beispiel. Und wir haben auf Grund unserer Erfahrung mit unserem Öl- und Faserpflanzenversuch, den wir in den letzten drei Jahren gemacht haben mit Nutzhanf und Lein, festgestellt, dass in dem Öl der Pflanzen die PFAS-Gehalte so gering sind, wenn überhaupt vorhanden, dass das vermarktungsfähig wäre. Weshalb wir jetzt auch gucken: Wie sieht es mit weiteren Ölpflanzen aus? Da haben wir den Körnersenf hier stehen, wir haben hinten noch Färberdistel stehen. Und oben stehen jetzt Sonnenblumen im Moment, um zu gucken, wie die Anreicherung in den Fällen ist.

**Autor:**

Das Gebiet zwischen Rastatt und Baden-Baden ist ein "Hotspot" der PFAS-Belastung. Aber längst nicht der einzige, auch wenn die Fläche besonders groß ist.

In Europa gibt es rund 20.000 solcher Orte. Investigative Journalisten des "Forever pollution project" haben sie auf einer Karte zusammengetragen. In Deutschland zeigt sie unter anderem die Flughäfen Düsseldorf und Manching bei Ingolstadt, wo Löschschaum die Ursache war. Der Hochsauerlandkreis – auch dort war belasteter Klärschlamm auf Felder ausgebracht worden. Und die Umgebung des Chemieparks Gendorf in Südbayern, wo etwa 40 Prozent der europäischen PFAS-Produktion konzentriert sind. Noch – denn der Hersteller 3M hat angekündigt, dass 2025 damit Schluss ist.

Musikakzent

**Autor:**

Mit den Ewigkeitschemikalien, die bereits in die Umwelt gelangt sind, müssen Landwirte und Bevölkerung weiterhin leben. Die Forschung widmet sich deshalb auch der Frage, wie der Schaden möglichst gering gehalten werden kann. Eines der Projekte ist auf einem Maisfeld zu sehen, wieder bei Hügelsheim.

**O-Ton 22 Professor Claus Haslauer, Versuchseinrichtung**

**Grundwassersanierung, Uni Stuttgart:**

Mein Name ist Claus Haslauer. Ich arbeite an der Universität Stuttgart an der Versuchseinrichtung für Grundwasser- und Altlastensanierung. Wir sind jetzt in der Situation, dass wir hier eine Fläche haben, die mit PFAS belastet ist, die typisch ist für die Flächen hier im Rheintal in der Gegend. Und wir suchen allgemein Möglichkeiten, wie wir verhindern können, dass das PFAS ins Grundwasser, also tiefer in den Boden, und schlussendlich ins Trinkwasser gelangt. Wir haben eine Teilfläche hier, in die wir ein Mittel eingegeben haben, mit dem wir das PFAS zurückhalten. Wir haben eine andere, gleich große Teilfläche, in der wir die gleichen Vorgänge gemacht haben wie beim Einmischen von dem Material – bloß eben ohne das Material, dass wir eine Vergleichsfläche haben.

**Autor:**

Das Mittel, das PFAS zurückhalten soll, enthält Aktivkohle. Ein Material, das viele Schadstoffe bindet. Das eingebrachte Aktivkohle-Material soll die Ewigkeitschemikalien festhalten und dann einfach im Boden bleiben – das ist die Hoffnung. Im Laborversuch werden die Chemikalien tatsächlich nicht ausgewaschen. Ob das auch in der Natur so ist, untersucht Claus Haslauer mit Grundwassermessungen. Dazu hat er mehrere Röhren tief ins Maisfeld gesteckt. Sie sehen aus wie Fallrohre von der Dachrinne.

**O-Ton 23 Claus Haslauer:**

Man kann sich das ein bisschen vorstellen wie ein Strohalm. Ein großer Strohalm, der geht hier ungefähr bis sechs Meter Tiefe, also bis zum Grundwasserspiegel. Das Grundwasser fließt in eine gewisse Richtung. Und bevor es an unsere Teilfläche kommt, beproben wir es regelmäßig, um festzustellen, was die Konzentration und damit auch der Zustrom zu unserer Fläche ist. Und wir haben in jeder Teilfläche unterstromig nochmal das gleiche Setup jeweils mit mehreren solchen Strohhalmen, damit wir einen repräsentativen Überblick gewinnen können.

**Autor:**

Im Idealfall sind dann im Grundwasserstrom unterhalb der Versuchsfläche keine Ewigkeitschemikalien feststellbar, weil sie von der Aktivkohle festgehalten werden. Claus Haslauer misst den Gehalt an PFAS auch im Wasser, das in Poren im Boden steckt. Auch da will er mit der eingemischten Aktivkohle die Menge verringern. Eine Pumpe bringt dieses Porenwasser laufend nach oben.

**O-Ton 24 Claus Haslauer:**

Da sieht man jetzt hier verschiedene Probenahmeflaschen. Die stehen auf Waagen, die können wir über Fernüberwachung von zu Hause am Rechner auch kontrollieren. Das heißt, wir wussten schon, dass da ein bisschen Wasser drin ist. Und ich fülle jetzt den Inhalt von der Probenahmeflasche um. Stelle sie drauf und mache das Ventil wieder auf. (Atmo)

**Autor:**

Wenn alles klappt, kann Claus Haslauer aufatmen: Die PFAS bleiben im Boden und gelangen nicht ins Grundwasser. Andere Sanierungstechniken versuchen genau das Gegenteil: die Ewigkeitschemikalien aus dem Boden auszuwaschen und aufzufangen. Oder gleich den Boden ganz auszutauschen. Für die 1.100 Hektar im Raum Rastatt ist das allerdings unrealistisch. Und in beiden Fällen bleibt Material zurück, das fast wie Atommüll "endgelagert" werden muss – ob es Waschwasser ist oder verseuchte Erde.

**O-Ton 25 Claus Haslauer:**

Die Endlagerung ist, ja... eine schwierige Frage. Es gibt Deponien, die nehmen PFAS-belasteten Boden an. Das kostet Geld. Und das erfordert auch ein sehr dauerhaftes Monitoring von dem Sickerwasser von den Deponien. Also es gibt keine Lösung, bei der es magisch einfach weg ist.

**Autor:**

Einen kleinen Schritt weiter ist da Benjamin Wriedt vom Fraunhofer-Institut für Bioverfahrenstechnik in Stuttgart.

**O-Ton 26 Dr. Benjamin Wriedt, Fraunhofer-Institut für Bioverfahrenstechnik, Stuttgart:**

Wir haben ein öffentliches Projekt gemeinsam mit der Kläranlage in Tel Aviv. Da haben wir Abwasser vor Ort in Israel direkt, wo wir einen Teilstrom der örtlichen Kläranlage mit diesem Verfahren schon abbauen. (Atmo: Pumpe)

**Autor:**

Das Prinzip: Belastetes Wasser wird langsam durch eine Reaktionskammer hindurchgepumpt. Im Labor hat Benjamin Wriedt so etwas in kleinerem Maßstab aufgebaut.

**O-Ton 27 Benjamin Wriedt:**

Etwa so groß wie eine Zigarettenschachtel. Da ist oben ein Bestrahlfenster drin, und man kann von oben mit UV-LEDs draufstrahlen, die auf einer Fläche angeordnet sind. Oben wird eingestrahlt, und in dieser Zigarettenschachtel innen drin ist eine Oberfläche, die ist porös. Das ist wie ein Schwamm. Das Licht, das von den LEDs

kommt, fällt auf diese Oberfläche. Und wenn der Schwamm mit Wasser in Kontakt kommt, das man durch diesen Schwamm durchpumpen kann, dann wird das Wasser von PFAS gereinigt.

**Autor:**

Das Geheimnis liegt in der Oberfläche des Schwamms: Dort ist eine Substanz aufgebracht, die dem UV-Licht hilft, die Chemikalien zu zerlegen.

**O-Ton 28 Benjamin Wriedt:**

Für die normale UV-Bestrahlung ist Titandioxid die erste Wahl. Das ist ein ganz einfacher Stoff, der in Wandfarbe drin und macht die weiß. Und ist auch gesundheitlich unbedenklich und kann deswegen da gut eingesetzt werden. Ein Pulver, das sehr fein ist. Und wenn man dieses Titandioxid mit anderen Stoffen mischt und ein bisschen modifiziert, dann schafft man es auch, das soweit hinzubringen, dass es nicht nur das UV-Licht einfängt, sondern zusätzlich auch noch mit sichtbarem Licht arbeiten kann. Dieses auch einfängt und immer noch dieselbe effiziente Wirkung hat.

**Autor:**

Daran forscht Benjamin Wriedt noch – gerade hat ein Kollege von ihm so einen Versuch laufen. Mit UV-Licht klappt es im Labor schon, die PFAS zu zerlegen. Auch mit Ozon und Wasserstoffperoxid konnten die Wissenschaftler bereits die widerspenstige Bindung zwischen Kohlenstoff und Fluor knacken. Dann können sie das Fluor aus den Ewigkeitschemikalien chemisch einfangen und in ein Mineral verwandeln: Kalziumfluorid. Damit ist Fluor zwar immer noch nicht "magisch weg", aber unschädlich gemacht – Kalziumfluorid kommt auch in der Natur vor.

**O-Ton 29 Benjamin Wriedt:**

Und wenn wir dann bei unserem Pilotprojekt in Israel zukünftig auch ausprobieren wollen, das direkt auch im Sonnenlicht zu machen, dann ist natürlich klar: Die Sonneneinstrahlung ist wesentlich höher. Das heißt, es kann wesentlich effizienter dort auch nochmal stattfinden.

**Autor:**

Es muss sich erst noch zeigen, ob das so klappt, wie Benjamin Wriedt hofft. Dann könnten die PFAS zukünftig aus Abwasser beseitigt werden. Und wenn Claus Haslauer Erfolg hat, wird es gelingen, dass PFAS nicht mehr ins Grundwasser gelangen. Aber aus dem Boden verschwinden werden sie in Rastatt nicht – die Landwirte werden dort noch sehr lange Zeit nur ganz bestimmte Pflanzen anbauen können. Nicht umsonst heißen die Stoffe "Ewigkeitschemikalien". Genau deswegen sei jetzt entscheidend, dass nicht noch mehr davon in die Umwelt gelangen, findet Frauke Averbeck von der Bundesstelle für Chemikalien.

**O-Ton 30 Frauke Averbeck:**

Das Problem ist eben: Wenn die Emissionen in die Umwelt immer weitergehen, reichern sie sich dort an. Die Konzentrationen steigen. Sie können sich zudem sehr gut verbreiten in der Umwelt. Und dazu kommt eben: Wenn die Konzentrationen ansteigen in der Umwelt, werden sich auch die gefährlichen Eigenschaften irgendwann bemerkbar machen.

**Autor:**

Dann könnten Gesundheitsschäden zunehmen. Dem will die Bundesstelle vorbeugen. Gemeinsam mit Behörden aus vier weiteren Staaten hat sie bei der EU beantragt, die PFAS außer für sehr wenige Anwendungen zu verbieten. Und zwar alle PFAS – so etwas ist völlig neu im Chemikalienrecht.

**O-Ton 31 Frauke Averbeck:**

Wir haben ja schon ein paar Untergruppen der großen Gruppe der PFAS vorher beschränkt, haben dann aber gesehen, dass die Industrie ausweicht. Sie sind dann auf die kürzerkettigen PFAS gegangen oder auch auf die längerkettigen, so dass wir da dann nachziehen mussten. Und man rennt im Grunde immer hinterher, wenn man diesen Ansatz fährt.

**Autor:**

Im März 2023 hat die Europäische Chemikalienbehörde den 1.800-seitigen Vorschlag der fünf Staaten veröffentlicht. Sofort sind Lobbyisten aktiv geworden: Der Verband der Chemischen Industrie hat sich ebenso gegen ein Verbot ausgesprochen wie die Medizintechnik-Branche und sogar die Wasserstoffwirtschaft. Auf der anderen Seite ist nicht nur der Umweltverband BUND für ein Verbot. Auch die Trinkwasserversorger sprechen sich dafür aus. Mehr als 4.000 Stellungnahmen sind bei der Chemikalienbehörde in Helsinki eingegangen – das ist ein Rekordwert. Sie werden zurzeit in verschiedenen EU-Ausschüssen behandelt.

**O-Ton 32 Frauke Averbeck:**

Und anschließend geht das ganze Paket – also unser Dossier, die Kommentare aus der Konsultation, die Stellungnahme der Ausschüsse – an die Europäische Kommission. Und dann kommt die politische Entscheidungsfindung. Das heißt, die Kommission muss den Mitgliedsstaaten einen Vorschlag vorlegen.

**Autor:**

Und sich dann mit den Staaten auf eine gemeinsame Lösung einigen. Das Ergebnis ist offen. In bestimmten Bereichen werden die PFAS nicht sofort ersetzt werden können, etwa in der Medizintechnik. Bei einigen anderen industriellen Anwendungen wie den "grünen Energien" hat das drohende Verbot dazu geführt, dass Alternativen erprobt werden. Für wasserfeste Kleidung gibt es die schon. Nicht nur bei Regenjacken können wir selbst dazu beitragen, dass nicht noch mehr Ewigkeitschemikalien in die Umwelt gelangen: Teflon-beschichtete Pfannen können durch solche aus Keramik ersetzt werden; und auf Kaffeebecher zum Wegwerfen sollte man schon deswegen verzichten, weil sie unnötiger Müll sind. Weil die Verbraucher aber nur einen Teil des Problems beeinflussen können, wäre eine strenge europaweite Regelung so wichtig. Findet die deutsche Europaparlamentarierin Jutta Paulus, in deren Blut PFAS zu finden sind – genau wie bei uns allen.

**O-Ton 33 Jutta Paulus:**

Wir haben ja nicht nur eine Biodiversitätskrise und eine Klimakrise. Wir haben auch eine Umweltverschmutzungskrise. Und da müssen wir, glaube ich, im Chemikalienrecht dem viel stärker Rechnung tragen. Bislang ist es ja so: Du lieferst deine Daten ab, dann darfst du erstmal machen. Und irgendwann fällt jemandem ein:

Da könnte man ja Einschränkungen einziehen. Ich glaube, da müssen wir wirklich früher ansetzen.

**Abspann:**

Das Wissen (mit Soundbett)

**Autor:**

PFAS – Wie umgehen mit gefährlichen Ewigkeitschemikalien? Autor und Sprecher: Hellmuth Nordwig. Redaktion: Dirk Asendorpf.

Abbinder