

PFAS: Warum manche Stoffe kaum wieder verschwinden

C1.1 - MIKROPLASTIK UND EWIGE CHEMIKALIEN: UNSICHTBARE RISIKEN IM ALLTAG

Wortschatz zum Text

Deutsch	Englisch / Erklärung
die PFAS	PFAS / per- and polyfluoroalkyl substances
die Chemikaliengruppe	group of chemicals
die Kohlenstoff-Fluor-Bindung	carbon-fluorine bond
die Beständigkeit	persistence / durability
die Abbaubarkeit	degradability
die Wasserabweisung	water repellency
die Fettabweisung	grease repellency
die Beschichtung	coating
die Imprägnierung	impregnation
der Löschschaum	firefighting foam
die Industrieanlage	industrial plant
das Grundwasser	groundwater
die Trinkwasseraufbereitung	drinking water treatment
die Belastungsquelle	source of contamination
die Anreicherung	accumulation
der Organismus	organism
die Halbwertszeit	half-life
die Grenzwertsetzung	setting of limit values
die Risikobewertung	risk assessment
die Ersatzsubstanz	substitute substance
die Stoffgruppe	substance group

Deutsch	Englisch / Erklärung
die Einzelverbindung	individual compound
die Regulierungslücke	regulatory gap
die Altlast	legacy contamination
die Sanierung	remediation
die Filtertechnik	filtration technology
die Verantwortungskette	chain of responsibility
die Nachweispflicht	obligation to provide evidence
die Umweltprobe	environmental sample
die Exposition	exposure
das Vorsorgeprinzip	precautionary principle
die Kostenverteilung	cost distribution
persistent	persistent
wasserabweisend	water-repellent
fettabweisend	grease-repellent
langlebig	long-lasting
schwer abbaubar	difficult to degrade
flächendeckend	widespread
regulatorisch	regulatory

Meine zusätzlichen Wörter / Notizen:

PFAS: Warum manche Stoffe kaum wieder verschwinden

C1.1 - MIKROPLASTIK UND EWIGE CHEMIKALIEN: UNSICHTBARE RISIKEN IM ALLTAG

PFAS sind keine einzelne Chemikalie, sondern eine große Gruppe künstlich hergestellter Stoffe. Die Abkürzung steht für per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen. In der Öffentlichkeit werden sie häufig als „ewige Chemikalien“ bezeichnet, weil viele von ihnen in der Umwelt nur sehr langsam abgebaut werden. Der Ausdruck ist zugespitzt, aber nicht zufällig: Die besondere Stabilität dieser Stoffe beruht unter anderem auf sehr starken Kohlenstoff-Fluor-Bindungen. Genau diese chemische Beständigkeit hat PFAS für die Industrie lange attraktiv gemacht. Sie ist aber auch der Grund, warum sie heute als schwer kontrollierbares Umweltproblem gelten.

PFAS wurden in zahlreichen Produkten eingesetzt, weil sie Wasser, Fett und Schmutz abweisen können. Man findet oder fand sie in beschichteten Pfannen, wetterfester Kleidung, Lebensmittelverpackungen, Teppichen, Kosmetik, technischen Bauteilen und bestimmten Löschschäumen. Ihre Eigenschaften waren praktisch: Eine Jacke blieb trocken, Papier wurde fettabweisend, Maschinen liefen zuverlässiger, und Löschschaum konnte brennende Flüssigkeiten wirksam bekämpfen. Das Problem liegt also nicht darin, dass PFAS nutzlos gewesen wären. Im Gegenteil: Gerade ihre Nützlichkeit hat zu einer breiten Anwendung geführt.

Doch sobald PFAS in die Umwelt gelangen, werden ihre Vorteile zu Schwierigkeiten. Sie können aus Industrieanlagen austreten, beim Gebrauch freigesetzt werden, über Abfälle in Böden gelangen oder durch Löschschaum Grundwasser belasten. Einige PFAS sind mobil und können sich über Wasserwege ausbreiten. Andere reichern sich in Organismen an. Dadurch entstehen Belastungen, die nicht an der Stelle bleiben, an der die Stoffe ursprünglich verwendet wurden. Ein lokaler Einsatz kann langfristige und räumlich weitreichende Folgen haben.

Für Behörden und Forschung ist die Lage komplex. Erstens umfasst die Stoffgruppe Tausende einzelner Verbindungen, die sich in Eigenschaften und Risiken unterscheiden. Zweitens wurden viele Stoffe verwendet, bevor ihre langfristigen Umweltwirkungen ausreichend bekannt waren. Drittens ist es technisch aufwendig und teuer, belastete Böden oder Gewässer zu sanieren. Wenn PFAS einmal ins Grundwasser gelangt sind, lassen sie sich nicht einfach herausfiltern wie grober Schmutz. Spezialisierte Filtertechniken können helfen, erzeugen aber wiederum belastetes Material, das sicher entsorgt werden muss.

Die gesundheitliche Bewertung ist ebenfalls schwierig. Für einige PFAS gibt es Hinweise auf Zusammenhänge mit erhöhten Cholesterinwerten, Wirkungen auf das Immunsystem, Leberveränderungen oder Entwicklungsstörungen. Allerdings unterscheiden sich die Stoffe, die Dosis, die Dauer der Exposition und die individuelle Empfindlichkeit. Seriöse Risikobewertung muss daher zwischen einzelnen Verbindungen, verschiedenen Belastungspfaden und unterschiedlichen Belegstärken unterscheiden. Genau hier entsteht in der öffentlichen Diskussion oft Verwirrung: Wenn eine Studie ein Risiko für bestimmte Stoffe zeigt, heißt das nicht automatisch, dass jede PFAS-Verbindung gleich wirkt. Umgekehrt bedeutet diese Differenzierung nicht, dass das Problem klein wäre.

Regulierung steht vor einem Dilemma. Wenn Behörden jede einzelne Verbindung separat prüfen, können problematische Stoffe durch chemisch ähnliche Ersatzsubstanzen ersetzt werden, bevor ihre Risiken vollständig untersucht sind. Dieses Muster wird manchmal als bedauerliche Substitution beschrieben: Ein Stoff wird verboten, ein naher Verwandter übernimmt seine Funktion, und die Grundproblematik bleibt bestehen. Deshalb wird zunehmend diskutiert, PFAS stärker als Stoffgruppe zu regulieren. Eine solche Gruppenregulierung wäre schneller und vorsorgender, könnte aber auch Anwendungen betreffen, für die es noch keine gleichwertigen Alternativen gibt.

Nicht jede Verwendung von PFAS ist gleich zu bewerten. Es macht einen Unterschied, ob ein Stoff in einem medizinischen Gerät, in sicherheitsrelevanter Technik oder in einer kurzlebigen Verpackung eingesetzt wird. Die zentrale Frage lautet daher nicht nur: „Sind PFAS gefährlich?“, sondern: „Für welche Anwendung ist das Risiko vertretbar, und wer trägt die Kosten,

wenn es sich als problematisch erweist?“ Bei unverzichtbaren Anwendungen kann eine begrenzte Nutzung unter strengen Kontrollen plausibel sein. Bei leicht ersetzbaren Komfortprodukten ist die Rechtfertigung deutlich schwächer.

Besonders umstritten ist die Kostenfrage. Viele PFAS-Belastungen stammen aus früheren Jahrzehnten, in denen Risiken unterschätzt oder nicht ausreichend reguliert wurden. Heute müssen Kommunen, Wasserbetriebe oder Steuerzahler für Messungen, Filteranlagen und Sanierungen aufkommen. Unternehmen verweisen teilweise darauf, dass ihre Produktion damals legal gewesen sei. Betroffene Gemeinden fragen dagegen, warum sie für Schäden zahlen sollen, die sie nicht verursacht haben. Das macht PFAS nicht nur zu einem chemischen, sondern auch zu einem rechtlichen und politischen Konflikt.

Die Debatte über PFAS zeigt, wie schwierig es ist, mit langlebigen Stoffen in einer kurzlebig denkenden Wirtschaft umzugehen. Produkte werden genutzt und entsorgt, doch die chemischen Spuren können bleiben. Deshalb reicht es nicht, erst zu reagieren, wenn eine Belastung im Trinkwasser auftaucht. Das Vorsorgeprinzip verlangt, problematische Stoffe frühzeitig zu begrenzen, Alternativen zu fördern und Nachweispflichten klarer zu verteilen. Wer von „ewigen Chemikalien“ spricht, sollte nicht nur an ihre chemische Beständigkeit denken, sondern auch an die lange Verantwortungskette, die mit ihrer Herstellung beginnt.



Fragen zum Text

1. Warum werden PFAS häufig als „ewige Chemikalien“ bezeichnet?

2. Was macht PFAS chemisch besonders stabil?

3. Warum waren PFAS für die Industrie attraktiv?

4. In welchen Produkten wurden PFAS verwendet?

5. Warum werden die Vorteile von PFAS in der Umwelt zum Problem?

6. Warum bleiben PFAS-Belastungen nicht unbedingt lokal begrenzt?

7. Warum ist PFAS-Regulierung besonders komplex?

8. Warum ist die Sanierung belasteter Gewässer schwierig?

9. Welche gesundheitlichen Zusammenhänge werden bei einigen PFAS diskutiert?

10. Warum darf man nicht jede PFAS-Verbindung gleich bewerten?

11. Was bedeutet „bedauerliche Substitution“ im Text?

12. Warum wird eine Gruppenregulierung von PFAS diskutiert?

13. Warum sind nicht alle PFAS-Anwendungen gleich zu bewerten?

14. Warum ist die Kostenfrage politisch umstritten?

15. Was verlangt das Vorsorgeprinzip laut Text?

Multiple Choice

1. Was sind PFAS laut Text?

- ☐ A) Eine einzelne natürliche Chemikalie.
- ☐ B) Eine große Gruppe künstlich hergestellter Stoffe.
- ☐ C) Ein biologisches Abbauprodukt.
- ☐ D) Ein ausschließlich medizinischer Wirkstoff.

2. Warum heißen PFAS „ewige Chemikalien“?

- ☐ A) Weil sie schnell verdunsten.
- ☐ B) Weil viele von ihnen sehr langsam abgebaut werden.
- ☐ C) Weil sie nur einmal verwendet werden können.
- ☐ D) Weil sie ausschließlich in Museen vorkommen.

3. Welche Eigenschaft machte PFAS industriell nützlich?

- ☐ A) Sie lösen sich sofort in Wasser auf.
- ☐ B) Sie weisen Wasser, Fett und Schmutz ab.
- ☐ C) Sie ersetzen alle Metalle in Batterien.
- ☐ D) Sie zerfallen nach wenigen Stunden.

4. Warum ist die Nützlichkeit von PFAS zugleich problematisch?

- ☐ A) Weil sie zu einer breiten Anwendung geführt hat.
- ☐ B) Weil sie nie technisch funktioniert haben.
- ☐ C) Weil PFAS nur in einem einzigen Produkt vorkommen.
- ☐ D) Weil sie ausschließlich im Labor existieren.

5. Was kann passieren, wenn PFAS in die Umwelt gelangen?

- ☐ A) Sie verschwinden immer sofort.
- ☐ B) Sie können sich über Wasserwege ausbreiten oder in Organismen anreichern.
- ☐ C) Sie verwandeln sich vollständig in Sauerstoff.
- ☐ D) Sie bleiben ausschließlich am Herstellungsort.

6. Warum ist die Bewertung der Stoffgruppe schwierig?

- ☐ A) Weil PFAS nur aus einer einzigen Verbindung bestehen.
- ☐ B) Weil Tausende Verbindungen mit unterschiedlichen Eigenschaften dazugehören.
- ☐ C) Weil PFAS niemals gemessen werden können.
- ☐ D) Weil alle PFAS exakt gleich wirken.

7. Warum ist die Sanierung von PFAS-Belastungen teuer?

- ☐ A) Weil Filtertechnik aufwendig ist und belastetes Material sicher entsorgt werden muss.
- ☐ B) Weil PFAS ausschließlich in sichtbaren Klumpen vorkommen.
- ☐ C) Weil sauberes Wasser keine Rolle spielt.
- ☐ D) Weil Sanierung immer ohne Technik funktioniert.

8. Welche Aussage zur Gesundheit ist texttreu?

- ☐ A) Für einige PFAS gibt es Hinweise auf gesundheitliche Zusammenhänge.
- ☐ B) Alle PFAS sind nachweislich völlig harmlos.
- ☐ C) Jede PFAS-Verbindung wirkt immer identisch.
- ☐ D) Gesundheitliche Bewertung ist bereits vollständig abgeschlossen.

9. Was bedeutet „bedauerliche Substitution“?

- ☐ A) Ein gefährlicher Stoff wird durch einen möglicherweise ähnlich problematischen Ersatz ersetzt.
- ☐ B) Ein Stoff wird vollständig aus der Umwelt entfernt.
- ☐ C) Eine Chemikalie wird durch Wasser ersetzt.
- ☐ D) Ein Produkt wird ohne jede Funktion verbessert.

10. Warum kann Gruppenregulierung sinnvoll sein?

- ☐ A) Weil sie Regulierungslücken bei ähnlichen Stoffen verringern kann.
- ☐ B) Weil sie jede Forschung unnötig macht.
- ☐ C) Weil sie alle Anwendungen automatisch erlaubt.
- ☐ D) Weil sie nur eine einzige Verbindung betrifft.

11. Welche PFAS-Nutzung wäre laut Text eher kritisch zu betrachten?

- ☐ A) Eine leicht ersetzbare Anwendung in kurzlebigen Komfortprodukten.
- ☐ B) Eine streng kontrollierte unverzichtbare Sicherheitsanwendung.
- ☐ C) Eine medizinisch notwendige Anwendung ohne Alternative.
- ☐ D) Eine Anwendung, deren Risiko genau kontrolliert wird.

12. Was zeigt die Kostenfrage?

- ☐ A) PFAS sind nur ein chemisches Problem.
- ☐ B) PFAS erzeugen auch rechtliche und politische Konflikte.
- ☐ C) Sanierung wird immer nur von Herstellern bezahlt.
- ☐ D) Frühere Legalität löst alle Verantwortung auf.

Ordne zu

A	B
PFAS	erklärt ihre wasser- und fettabweisenden Eigenschaften.
Die Kohlenstoff-Fluor-Bindung	sind eine große Gruppe künstlich hergestellter Stoffe.
Beschichtete Pfannen	können PFAS-Anwendungen enthalten oder enthalten haben.
Löschschaum	kann Grundwasser stark belasten.
Umweltmobilität	bedeutet, dass Stoffe nicht am Einsatzort bleiben müssen.
Anreicherung	beschreibt die Ansammlung in Organismen.
Die Stoffgruppe	umfasst Tausende einzelne Verbindungen.
Sanierung	ist technisch aufwendig und teuer.
Filtertechnik	kann helfen, erzeugt aber belastetes Material.
Risikobewertung	muss Stoff, Dosis und Expositionsdauer unterscheiden.
Einzelregulierung	kann durch ähnliche Ersatzstoffe umgangen werden.
Bedauerliche Substitution	beschreibt problematische Ersatzstoffe nach Verboten.
Gruppenregulierung	kann vorsorgender, aber auch pauschaler wirken.
Komfortprodukte	sind schwächer zu rechtfertigen als unverzichtbare Anwendungen.
Medizinische Geräte	können eine streng kontrollierte Nutzung eher begründen.
Altlasten	stammen oft aus früheren Jahrzehnten.
Die Kostenfrage	macht PFAS zu einem politischen Konflikt.
Das Vorsorgeprinzip	fordert frühzeitige Begrenzung problematischer Stoffe.

Bringe in die richtige Reihenfolge

Nr.	Satz / Ereignis	Reihenfolge
1.	Danach werden industrielle Anwendungen wie Pfannen, Kleidung, Verpackungen und Löschschäume genannt.	
2.	Der Text beginnt mit der Erklärung, dass PFAS keine einzelne Chemikalie sind.	
3.	Später wird die gesundheitliche Bewertung als differenziert und komplex beschrieben.	
4.	Anschließend wird ihre chemische Beständigkeit erklärt.	
5.	Zum Schluss wird das Vorsorgeprinzip als notwendige politische Orientierung betont.	
6.	Der Text zeigt dann, wie PFAS aus Produkten und Industrie in Umwelt und Grundwasser gelangen können.	
7.	Danach wird erläutert, warum Sanierung technisch schwierig und teuer ist.	
8.	Ein weiterer Schritt ist die Diskussion von Einzelregulierung und problematischen Ersatzstoffen.	
9.	Der Text erklärt, dass PFAS wegen ihrer nützlichen Eigenschaften breit eingesetzt wurden.	
10.	Später wird zwischen unverzichtbaren Anwendungen und Komfortprodukten unterschieden.	
11.	Es folgt die Darstellung, dass sich manche PFAS ausbreiten oder in Organismen anreichern können.	
12.	Danach wird die Kostenfrage als rechtlicher und politischer Konflikt beschrieben.	
13.	Der Text erläutert, warum Tausende Verbindungen die Regulierung erschweren.	
14.	Am Ende wird die lange Verantwortungskette bei langlebigen Chemikalien hervorgehoben.	



Finde den Fehler im Inhalt

1. PFAS sind laut Text eine einzelne natürliche Substanz.

2. PFAS werden schnell und vollständig in der Umwelt abgebaut.

3. PFAS waren industriell uninteressant, weil sie keine praktischen Eigenschaften haben.

4. PFAS bleiben immer genau dort, wo sie eingesetzt wurden.

5. Die PFAS-Stoffgruppe umfasst nur zwei Verbindungen.

6. PFAS-Sanierung ist einfach und billig.

7. Jede PFAS-Verbindung hat laut Text exakt dieselbe Wirkung.

8. Einzelregulierung verhindert immer jede problematische Ersatzsubstanz.

9. Komfortprodukte und medizinische Geräte sind in der Bewertung identisch.

10. Das Vorsorgeprinzip fordert, erst nach Trinkwasserbelastungen zu reagieren.



Schreibaufgabe

220-280 Wörter

Erörtere, warum PFAS trotz ihrer praktischen Eigenschaften ein besonderes Umwelt- und Regulierungsproblem darstellen. Berücksichtige dabei Beständigkeit, Anwendung, Ersatzstoffe, Kosten und Verantwortung.



Lösungen

Fragen zum Text

1. Sie werden so bezeichnet, weil viele von ihnen in der Umwelt nur sehr langsam abgebaut werden.
2. Ihre Stabilität beruht unter anderem auf sehr starken Kohlenstoff-Fluor-Bindungen.
3. Sie waren attraktiv, weil sie Wasser, Fett und Schmutz abweisen können und in vielen Produkten praktische Funktionen erfüllen.
4. Sie wurden unter anderem in beschichteten Pfannen, wetterfester Kleidung, Lebensmittelverpackungen, Teppichen, Kosmetik, technischen Bauteilen und Löschschäumen verwendet.
5. Weil ihre Beständigkeit dazu führt, dass sie schwer abgebaut werden, sich ausbreiten oder in Organismen anreichern können.
6. Sie können sich über Wasserwege ausbreiten und dadurch weit entfernte Böden oder Gewässer belasten.
7. Sie ist komplex, weil PFAS eine große Stoffgruppe mit Tausenden unterschiedlichen Verbindungen bilden.
8. Sie ist schwierig, weil PFAS technisch aufwendig zu entfernen sind und Filtermaterial anschließend sicher entsorgt werden muss.
9. Diskutiert werden Zusammenhänge mit erhöhten Cholesterinwerten, Wirkungen auf das Immunsystem, Leberveränderungen oder Entwicklungsstörungen.
10. Man darf sie nicht gleich bewerten, weil sich einzelne Stoffe, Dosis, Expositionsdauer und Belegstärke unterscheiden.
11. Es bedeutet, dass ein verbotener problematischer Stoff durch eine ähnliche Ersatzsubstanz ersetzt wird, deren Risiken ebenfalls problematisch sein können.
12. Sie wird diskutiert, weil Einzelprüfungen langsam sind und ähnliche Ersatzstoffe sonst Regulierungslücken nutzen könnten.
13. Weil es einen Unterschied macht, ob PFAS in unverzichtbarer Sicherheitstechnik oder in leicht ersetzbaren Komfortprodukten verwendet werden.
14. Sie ist umstritten, weil heutige Gemeinden und Steuerzahler oft für frühere Belastungen zahlen müssen, während Unternehmen auf frühere Legalität verweisen.
15. Es verlangt, problematische Stoffe frühzeitig zu begrenzen, Alternativen zu fördern und Nachweispflichten klarer zu verteilen.

Multiple Choice

1. B) Eine große Gruppe künstlich hergestellter Stoffe.
2. B) Weil viele von ihnen sehr langsam abgebaut werden.
3. B) Sie weisen Wasser, Fett und Schmutz ab.
4. A) Weil sie zu einer breiten Anwendung geführt hat.
5. B) Sie können sich über Wasserwege ausbreiten oder in Organismen anreichern.
6. B) Weil Tausende Verbindungen mit unterschiedlichen Eigenschaften dazugehören.
7. A) Weil Filtertechnik aufwendig ist und belastetes Material sicher entsorgt werden muss.

Lösungen

Multiple Choice (Fortsetzung)

- 8. A) Für einige PFAS gibt es Hinweise auf gesundheitliche Zusammenhänge.
- 9. A) Ein gefährlicher Stoff wird durch einen möglicherweise ähnlich problematischen Ersatz ersetzt.
- 10. A) Weil sie Regulierungslücken bei ähnlichen Stoffen verringern kann.
- 11. A) Eine leicht ersetzbare Anwendung in kurzlebigen Komfortprodukten.
- 12. B) PFAS erzeugen auch rechtliche und politische Konflikte.

Zuordnung

- 1. 1. PFAS — sind eine große Gruppe künstlich hergestellter Stoffe.
- 2. 2. Die Kohlenstoff-Fluor-Bindung — erklärt ihre wasser- und fettabweisenden Eigenschaften.
- 3. 3. Beschichtete Pfannen — können PFAS-Anwendungen enthalten oder enthalten haben.
- 4. 4. Löschschaum — kann Grundwasser stark belasten.
- 5. 5. Umweltmobilität — bedeutet, dass Stoffe nicht am Einsatzort bleiben müssen.
- 6. 6. Anreicherung — beschreibt die Ansammlung in Organismen.
- 7. 7. Die Stoffgruppe — umfasst Tausende einzelne Verbindungen.
- 8. 8. Sanierung — ist technisch aufwendig und teuer.
- 9. 9. Filtertechnik — kann helfen, erzeugt aber belastetes Material.
- 10. 10. Risikobewertung — muss Stoff, Dosis und Expositionsdauer unterscheiden.
- 11. 11. Einzelregulierung — kann durch ähnliche Ersatzstoffe umgangen werden.
- 12. 12. Bedauerliche Substitution — beschreibt problematische Ersatzstoffe nach Verboten.
- 13. 13. Gruppenregulierung — kann vorsorgender, aber auch pauschaler wirken.
- 14. 14. Komfortprodukte — sind schwächer zu rechtfertigen als unverzichtbare Anwendungen.
- 15. 15. Medizinische Geräte — können eine streng kontrollierte Nutzung eher begründen.
- 16. 16. Altlasten — stammen oft aus früheren Jahrzehnten.
- 17. 17. Die Kostenfrage — macht PFAS zu einem politischen Konflikt.
- 18. 18. Das Vorsorgeprinzip — fordert frühzeitige Begrenzung problematischer Stoffe.

Reihenfolge

- 1. 1. Der Text beginnt mit der Erklärung, dass PFAS keine einzelne Chemikalie sind.

Lösungen

Reihenfolge (Fortsetzung)

2. 2. Anschließend wird ihre chemische Beständigkeit erklärt.
3. 3. Der Text erklärt, dass PFAS wegen ihrer nützlichen Eigenschaften breit eingesetzt wurden.
4. 4. Danach werden industrielle Anwendungen wie Pfannen, Kleidung, Verpackungen und Löschschäume genannt.
5. 5. Der Text zeigt dann, wie PFAS aus Produkten und Industrie in Umwelt und Grundwasser gelangen können.
6. 6. Es folgt die Darstellung, dass sich manche PFAS ausbreiten oder in Organismen anreichern können.
7. 7. Der Text erläutert, warum Tausende Verbindungen die Regulierung erschweren.
8. 8. Danach wird erläutert, warum Sanierung technisch schwierig und teuer ist.
9. 9. Später wird die gesundheitliche Bewertung als differenziert und komplex beschrieben.
10. 10. Ein weiterer Schritt ist die Diskussion von Einzelregulierung und problematischen Ersatzstoffen.
11. 11. Später wird zwischen unverzichtbaren Anwendungen und Komfortprodukten unterschieden.
12. 12. Danach wird die Kostenfrage als rechtlicher und politischer Konflikt beschrieben.
13. 13. Zum Schluss wird das Vorsorgeprinzip als notwendige politische Orientierung betont.
14. 14. Am Ende wird die lange Verantwortungskette bei langlebigen Chemikalien hervorgehoben.

Fehler finden

1. PFAS sind eine große Gruppe künstlich hergestellter Stoffe.
2. Viele PFAS werden nur sehr langsam abgebaut.
3. PFAS waren wegen wasser-, fett- und schmutzabweisender Eigenschaften attraktiv.
4. Manche PFAS können sich über Wasserwege ausbreiten oder in Organismen anreichern.
5. Die Stoffgruppe umfasst Tausende Verbindungen.
6. Sanierung belasteter Böden oder Gewässer ist technisch aufwendig und teuer.
7. Die Wirkungen unterscheiden sich je nach Stoff, Dosis, Expositionsdauer und Beleglage.
8. Einzelregulierung kann zu bedauerlicher Substitution führen.
9. Die Bewertung hängt von Notwendigkeit, Risiko und Alternativen ab.
10. Es fordert, problematische Stoffe frühzeitig zu begrenzen.