

PFAS

Von Windrädern

Perfluoralkylverbindungen

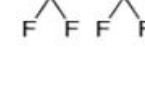
PFOA



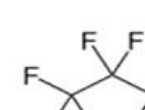
PFNA



PFHxS



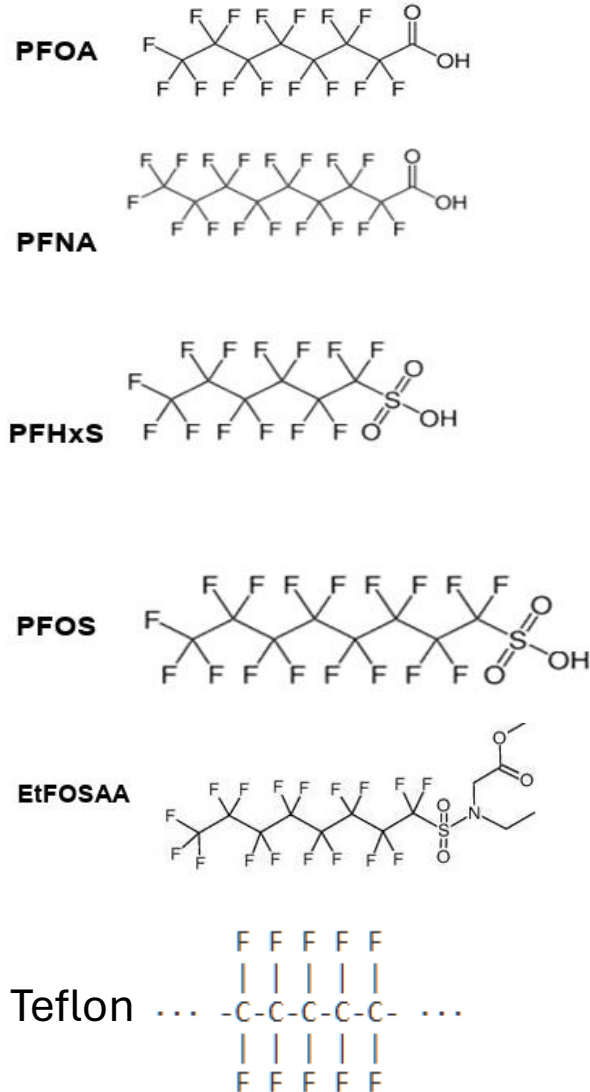
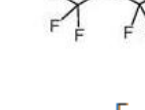
PFOS



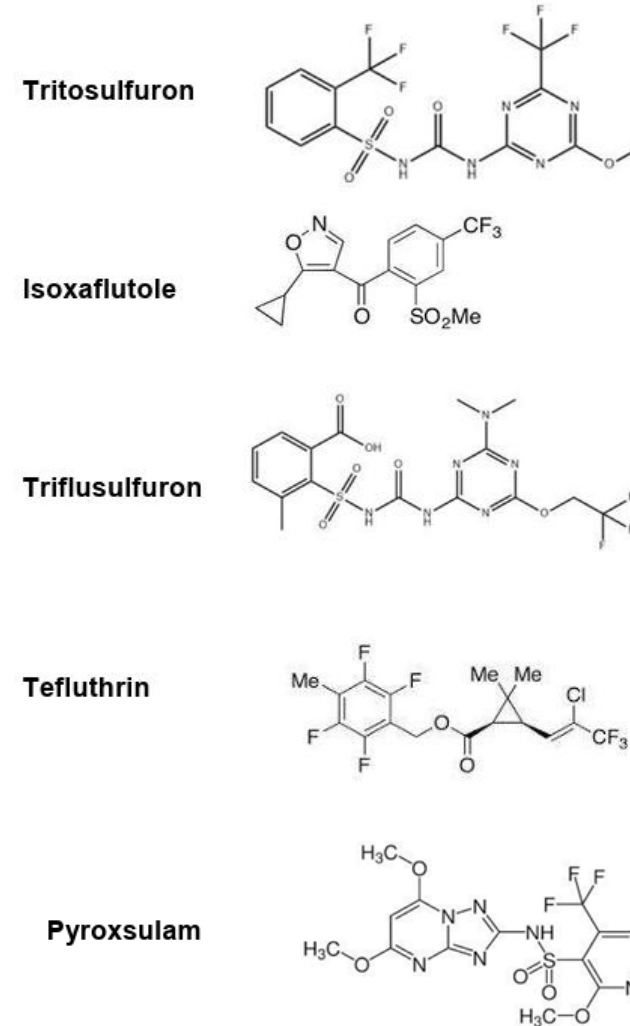
EtFOSAA



Teflon

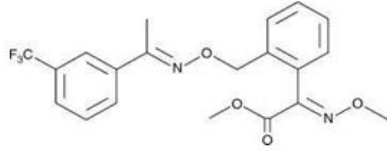


Polyfluoralkylverbindungen

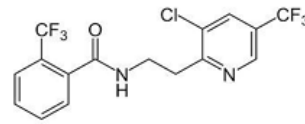


Polyfluoralkylverbindungen

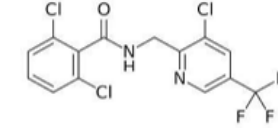
Trifloxystrobine



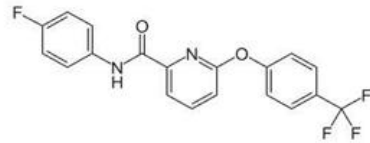
Fluopyram



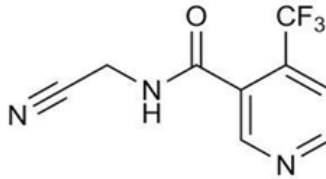
Fluopicolide



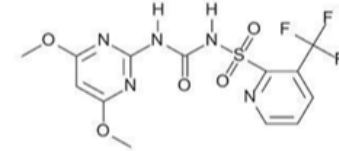
Picolinafen



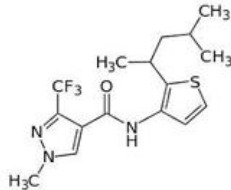
Flonicamid



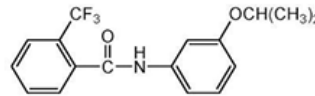
Flazasulfuron



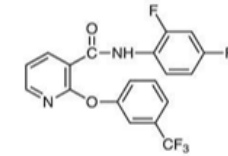
Penthiopyrad



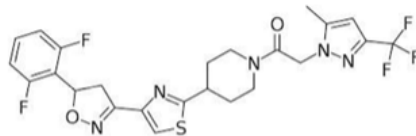
Flutolanil



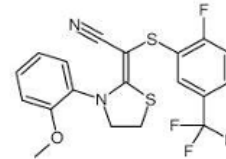
Diflufenican



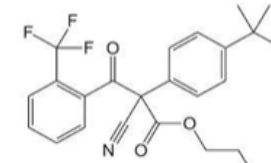
Oxathiapirolin



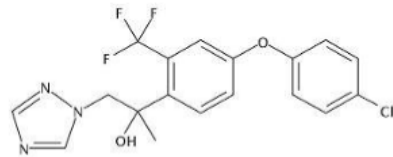
itianil



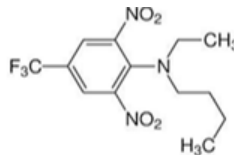
cyflumetofen



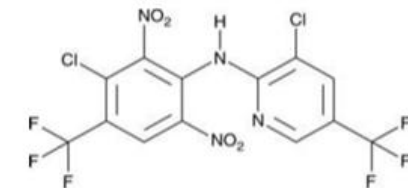
mefentrifluconazole



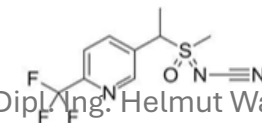
enfluralin



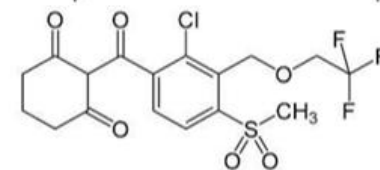
Fluazinam



Sulfoxaflo

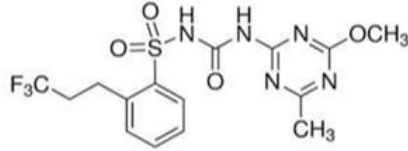


Tembotrione

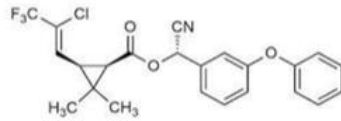


Polyfluoralkylverbindungen

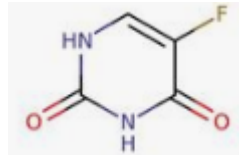
Prosulfuron



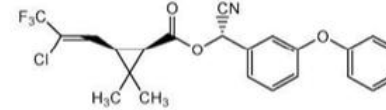
Gamma-cyhalothrin



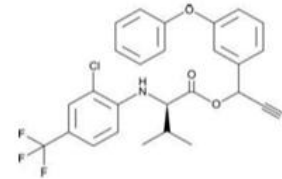
Fluoruracil



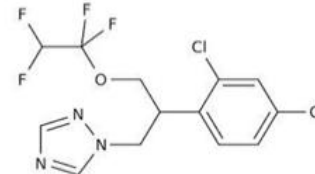
Lambda-cyhalothrin



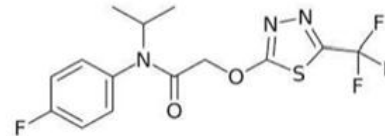
Tau-fluvalinate



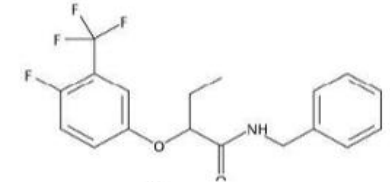
Tetraconazole



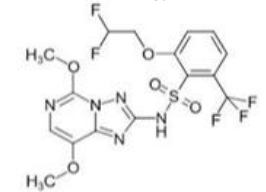
Flufenacet



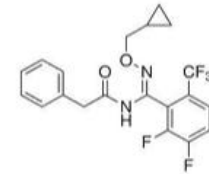
Beflubutamid



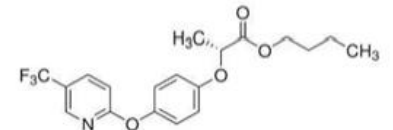
Penoxsulam



Cyflufenamid



Fluazifop-P-butyl



Metabolismen

PerFAS

Perfluoralkylverbindungen

Biologisch nicht abbaubar

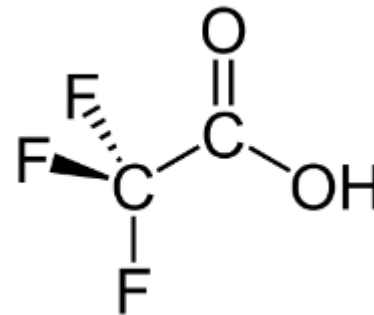
Entsorgung nur durch Verbrennung

PolyFAS

Polyfluoralkylverbindungen

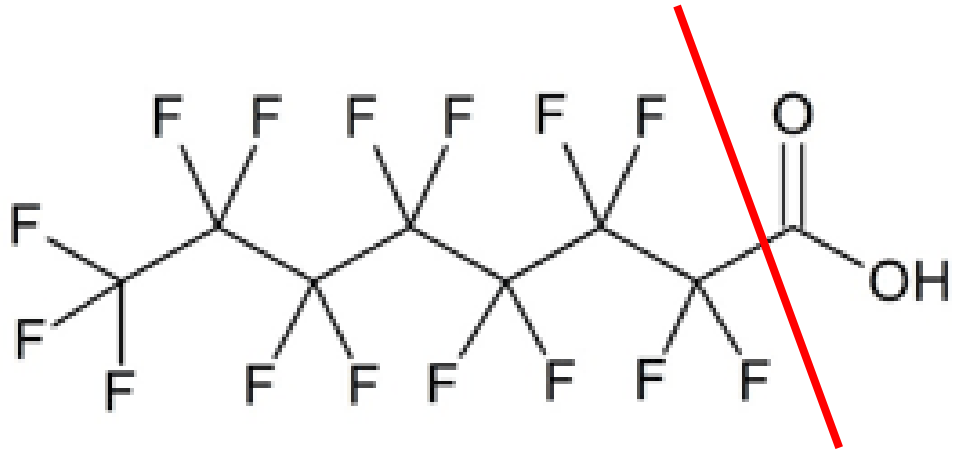
Großteils biologisch abbaubar

Aber das Abbauprodukt ist meist Trifluoressigsäure (TFA)



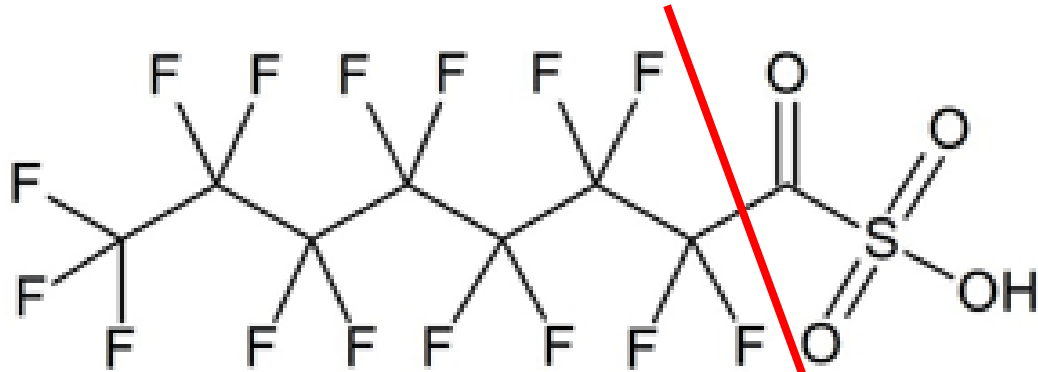
TFA ist eine extrem starke Säure, sehr gut wasserlöslich und biolog. kaum abbaubar

PFAS



PFOA

Per-Fluor Octanoic-Acid



PFOS

Per-Fluor-Octanoic-Sulfonicacid

Es gibt keine Kennzeichnungspflicht für PFAS-enthaltende Produkte

Anwendungen von PerFAS

Kochgeschirr (z. B. Antihaftbeschichtungen), Textilien (Outdoor-Kleidung, Teppiche), Kosmetika, Zahnseide, Verpackungen für Lebensmittel (z. B. Backpapier, Fast-Food-Tüten), Feuerlöschschäumen und in der Industrie wie der Elektronik und Luftfahrt und Windrädern

Entsorgung von PFAS

1. PFAS sind biologisch nicht abbaubar
 - a) Entsorgung im Abwasser führt zu Verschmutzung der Flüsse und Meere
 - b) Entsorgung über Kläranlagen ebenso
 - c) Verbrennung mit dem Hausmüll ($>850^{\circ}\text{C}$) macht PFAS unschädlich
2. Ersatzprodukte
 - a) Bei vielen Anwendungen kann PFAS ersatzlos gestrichen werden, wenn es nur um eine geringe Verbesserung der Eigenschaften geht
 - b) Für viele Anwendungen gibt es fast gleichwertige Ersatzprodukte wie Si-Verbindungen (Siloxane, Silikone)

Der Energiewendedreck

5000 t Rotorblätter allein 2024, Tendenz steigend

Die Rotorblätter gehen teils in die Verbrennung (da wird PFAS richtig entsorgt)

Ein Teil wird zu Dielen verarbeitet die dann PFAS enthalten

30.000 t/Jahr Solarschrott

Es gibt keine Solarmodule aus Recyclat

30.000 t/Jahr Autobatterieabfall

Sammelquote nur ca. 50%. 12 kg Cobalt und Nickel, 11 kg Mangan, 4 kg Lithium pro Batterie. Black mass geht nach China zur Wiederverwertung!

PFAS und Windkraftanlagen



Einsatz von PFAS in Windkraft

PFAS werden in Windkraftanlagen beispielsweise als Schmiermittel und in speziellen Beschichtungen verwendet, um die Effizienz zu steigern.



Umweltgefährdende Eigenschaften

PFAS sind biologisch nicht abbaubar, reichern sich in der Umwelt an und stellen ein langfristiges Risiko dar.



Langfristige Folgen für Natur

Die Freisetzung von PFAS schadet Tieren und Pflanzen und stört unser Ökosystem

Wissenschaftliche Dienste

Deutscher Bundestag

- Fachbereich WD 8
 - PFAS-Vorkommen und gesundheitliche Wirkung
 - Addendum: Sind Windkraftanlagen eine zentrale Kontaminationsquelle für PFAS?

Auftragsgemäß wird kurz zur Frage Stellung genommen, ob Windkraftanlagen eine Hauptkontaminationsquelle für PFAS seien.

Wissenschaftliche Überlegungen oder Belege für eine Hauptverantwortung der Windkraftbranche an der ubiquitären Belastung mit PFAS gibt es nicht. So stellte auch die Hessische Landesregierung in ihrer Antwort auf eine Kleine Anfrage zu „PFAS in Wildschweinleber und der Windkraft“ fest: „Es liegen keine Anhaltspunkte für eine Verursacherrolle von Windkraftanlagen vor.“

Materialabtrag von Windrädern

PFAS (Per- und Polyfluoralkylsubstanzen) werden in Windkraftanlagen in Oberflächenbeschichtungen für Rotorblätter eingesetzt, um sie langlebiger und witterungsbeständiger zu machen.

1. Abtrag durch Korrosion im Betrieb (250 km/h)
2. Abtrag beim Stillstand durch Korrosion
3. Abtrag beim Reinigungsprozess

Die Datenbasis über Mengen des Abtrags ist dürftig und unsicher

Korrosion von Windradflügeln im Betrieb

Oberflächenabtrag:

Key Wind Energy GmbH
Deutsche Windtechnik

3,38 kg/Jahr
2,1 kg/Jahr

ca. 100 t/Jahr
ca. 60 t/Jahr

Reinigungsmethoden für Windräder

1. Motorisierte Waschbürsten mit umweltverträglichen Waschmitteln
2. Robotersysteme mit Bürsten und Waschmitteln
3. Trockeneisreinigung – durch Kälte versprödet der Schmutz
4. Drohnenreinigung mit geringem Wasser- und Waschmitteleinsatz
5. Industriekletterer

Der Abrieb wird entweder direkt auf dem Boden großflächig verteilt, oder gelangt mit gesammeltem Waschwasser über Kläranlagen in die Umwelt

The image features a large, semi-transparent white diagonal band running from the top right towards the bottom left. Overlaid on this band is the word "AERONES" in a bold, blue, sans-serif font. The letter "O" is replaced by a stylized blue circular icon containing a white arrow that curves around itself. The background is a grayscale photograph of a wind farm. In the foreground, a large, light-colored wind turbine tower is visible, with various cables and mechanical components attached to it. In the distance, several other wind turbines are scattered across a flat, open landscape under a cloudy sky.

AERONES

<https://youtu.be/9VRDHQUleT4>

Dr. Dipl. Ing. Helmut Waniczek

PFAS in Wildschweinleber

Verwendung von PFAS in:

Beschichtung von Antihaftpfannen, Outdoorkleidung und Teppichen
in Lebensmittelverpackungen, Kosmetika, Zahnseide, Feuerlöschschäumen und in der Industrie,
beispielsweise bei Metalloberflächenbehandlungen oder zur Herstellung von Elektronikgeräten
und Kabeln.

Wissenschaftliche Überlegungen oder Belege für eine Hauptverantwortung der Windkraftbranche an der ubiquitären Belastung mit PFAS gibt es nicht. So stellte auch die Hessische Landesregierung in ihrer Antwort auf eine kleine Anfrage zu „PFAS in Wildschweinleber und der Windkraft“ fest:
„Es liegen keine Anhaltspunkte für eine Verursacherrolle von Windkraftanlagen vor.“

Ausschlussprinzip

1. Das PFAS kommt über die Nahrung in die Leber des Wildschweines
2. Wildschweine fressen keine Teflonpfannen, keine Regenjacken und benutzen keine Zahnseide
3. Das PFAS in der Leber muss von dort stammen, wo die Wildschweine fressen
4. Wildschweine fressen in Wäldern und Feldern
5. Wie kommt das PFAS auf die Wald- und Feldeböden??
6. Es muss flächendeckend verstreut sein.
7. Was machen wir Menschen, dass auf Wiesen, Feldern und Wäldern PFAS verstreut wird?

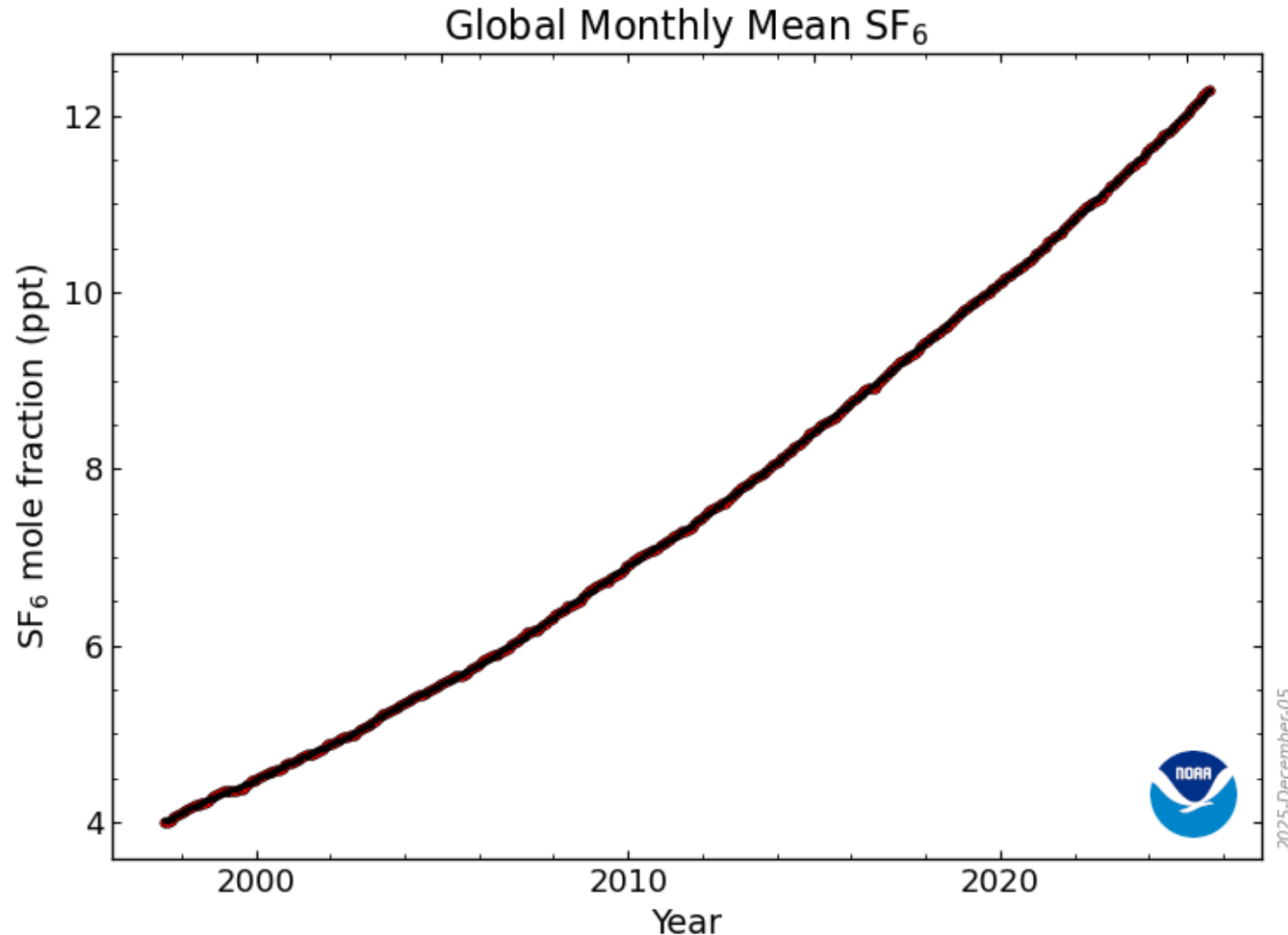
Ausschlussprinzip

1. Das PFAS kommt über die Nahrung in die Leber des Wildschweines
2. Wildschweine fressen keine Teflonpfannen, keine Regenjacken und benutzen keine Zahnseide
3. Das PFAS in der Leber muss von dort stammen, wo die Wildschweine fressen
4. Wildschweine fressen in Wäldern und Feldern
5. Wie kommt das PFAS auf die Wald- und Feldeböden??
6. Es muss flächendeckend verstreut sein.
7. Was machen wir Menschen, dass auf Wiesen, Feldern und Wäldern PFAS verstreut wird?

Peterprinzip

„Es liegen keine Anhaltspunkte für eine Verursacherrolle von Windkraftanlagen vor.“

Schwefelhexafluorid, SF₆



SF₆ ist nicht toxisch, aber erstickend
Der Alarmismus, dass SF₆ ein
„Klimakiller“ sei sollte nicht
mitgetragen werden.

Aber – SF₆ gehört nicht in die
Atmosphäre

SF₆ sollte für Windräder verboten
werden.

PFAS in Pflanzenschutz und Humanmedizin

Auf Ebene der Europäischen Union wurde ein Vorschlag zur Beschränkung der Verwendung von PFAS vorgelegt. Derzeit sieht dieser Vorschlag vor, dass PFAS bis auf einige Ausnahmen, wie **Arzneimittel, Wirkstoffe für Pflanzenschutzmittel** und dergleichen, verboten werden sollen, was für viele Pflanzenschutzmittel bereits erfolgte.

Ausnahmen unterliegen einem strengen Zulassungsrahmen, der ein unannehmbares Risiko für einen Stoff ausschließt. So werden bei allen Wirkstoffen von Pflanzenschutzmitteln vor einer Zulassung die Persistenz, Toxizität und Bioakkumulation bewertet.

Empfehlungen

1. Allgemeine Kennzeichnungspflicht für PFAS-enthaltende Produkte
2. Verbot von PFAS in Windkraftanlagen.
Windkraftanlagen sind die am weitesten verbreiteten PFAS-Emittenten auf landwirtschaftlichen Flächen
Verbot von PFAS dort, wo es nicht nötig ist und Ersatzstoffe existieren nach französischem Vorbild (Verbot seit 01.01.2026 in Kosmetik und Kleidung)