

08.03.2018 | Unterrichtsvorschlag

## Chemikalien und Vorsorge: Das Beispiel PFC

### Sekundarstufe

Am Beispiel von per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) in Alltagsprodukten vollziehen die Schüler/-innen nach, wie synthetische Stoffe in die Umwelt gelangen können. Sie diskutieren, wie mit chemischen Stoffen umgegangen werden sollte, bei denen unklar ist, ob sie schädliche Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit haben. Am Beispiel von PFC diskutieren sie das Vorsorgeprinzip und sammeln Ideen, wie die Freisetzung minimiert werden kann.

### Gehört zu:

Thema des Monats: [Chemikalien in der Umwelt: PFC](#)

### Kompetenzen und Ziele

Die Schüler/-innen ...

- lernen grundlegende Eigenschaften von per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) kennen,
- verstehen anhand des Beispiels PFC, wie Chemikalien in die Umwelt eingetragen werden und welche Folgen sich daraus ergeben können,
- setzen sich mit Schutzmaßnahmen zur Vermeidung beziehungsweise Verringerung des Eintrags von PFC auseinander,
- entwickeln ein kritisches Konsumverhalten,
- schärfen ihre Argumentations- und Planungskompetenz, indem sie sich damit auseinandersetzen, wie man mit Produkten umgehen sollte, von denen unklar ist, ob von ihnen eine schädliche Wirkung ausgehen könnte oder nicht,
- erweitern ihre Medienkompetenz durch themengeleitete Recherchen,
- schulen ihre Präsentationskompetenz durch die Aufbereitung und Darstellung eigener Ergebnisse.

### Umsetzung

Zum Einstieg nennt beziehungsweise zeigt die Lehrkraft Beispielprodukte, die per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) enthalten können. Geeignet sind insbesondere Alltagsgegenstände wie Pfannen, Pizzakartons oder Outdoor-Kleidung. Es können entsprechende Fotos gezeigt oder Beispiel-Gegenstände mitgebracht werden. Gegebenenfalls kann die Lehrkraft auch auf entsprechende Gegenstände beziehungsweise Textilien im Klassenraum zeigen.

Die Lehrkraft stellt die Frage: Was haben diese Gegenstände gemeinsam – und was haben sie mit “Chemie” zu tun? Sie fordert die Klasse auf, erste Vermutungen zu äußern.

Sie informiert die Klasse in einem ersten Schritt darüber, dass die Gegenstände PFC enthalten können. Zudem nennt sie den jeweiligen Zweck der Verwendung der Chemikalien. Ein Beispiel ist die Imprägnierung von Outdoor-Kleidung (weitere Informationen siehe Hintergrundtext [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/wie-pfc-in-die-umwelt-gelangen>]).

In einem zweiten Schritt informiert die Lehrkraft die Klasse darüber, dass PFC umstritten sind. Je nach gewünschtem Schwerpunkt können Medienbeiträge beziehungsweise Zitate aus Medien zu PFC vorgestellt

werden. Darunter sollten sich sowohl alarmierende Zitate ("Gift in der Jacke") als auch ausgewogene befinden.

Die Beiträge und Zitate können entweder durch die Schüler/-innen ausgewertet werden, oder die Lehrkraft informiert direkt über die zentralen Inhalte. Die wichtigsten Aspekte sind:

- PFC sind eine große Gruppe von chemischen Verbindungen.
- Bei einzelnen Verbindungen wurden gesundheitsschädliche Wirkungen nachgewiesen.
- Bei anderen Verbindungen sind mögliche schädliche Wirkungen unklar.
- PFC sind besonders langlebig, daher können sie sich in der Umwelt und im Körper anreichern.

Die Lehrkraft verweist zudem darauf, dass manche Darstellungen in den Medien verkürzt sind beziehungsweise dass manchmal nicht alle Angaben zu PFC korrekt sind. Ein Beispiel ist der oft verwendete Ausdruck "das Gift PFC". Denn bei PFC handelt es sich um eine Stoffgruppe mit über dreitausend verschiedenen Verbindungen, die nicht alle toxisch sind.

Die Lehrkraft stellt den Auftrag für die nachfolgende Arbeitsphase vor: Die Schüler/-innen recherchieren weiterführende Informationen und entwickeln daraus Vorschläge, wie vor diesem Hintergrund mit PFC umgegangen werden sollte. Gegebenenfalls notiert sie als Impuls zwei extreme, gegensätzliche Bewertungen an der Tafel und zeichnet ein Fragezeichen in die Mitte:

**"PFC verbieten!"**

?

**"PFC sind kein Problem!"**

In Kleingruppen recherchieren die Schüler/-innen zu verschiedenen Beispielprodukten, die PFC enthalten. Sie erhalten dazu Informationstexte und Recherchehinweise [<http://www.umwelt-im-unterricht.de//medien/dateien/pfc-in-der-umwelt-ansatze-zur-vorsorge>]. Die Texte enthalten Informationen zu Einsatzzwecken von PFC-Verbindungen, zum Gefährdungspotenzial, zum Weg der Chemikalien in die Umwelt und zu möglichen Maßnahmen beim Umgang mit den Stoffen.

Die Gruppen erhalten den Auftrag, die Ausbreitungswege der Chemikalien sowie mögliche Maßnahmen zum Umgang damit in einer Strukturskizze zu veranschaulichen.

Im Anschluss stellen die Gruppen ihre Ergebnisse vor.

In einer abschließenden Diskussion verweist die Lehrkraft noch einmal auf die Leitfrage: Wie soll man mit chemischen Verbindungen wie PFC umgehen, wenn bedenkliche Eigenschaften bekannt sind, aber in vielen Fällen keine konkreten schädlichen Folgen?

Hierbei können zunächst einzelne konkrete Maßnahmen genannt werden:

- Herstellung von Chemikalien: Tests/Untersuchung der Chemikalien
- Produktion von Konsumgütern: bedenkliche Stoffe ersetzen durch unbedenkliche
- Verbraucher/-innen: können sich bewusst für Produkte entscheiden, die keine bedenklichen Stoffe enthalten
- Behörden/Forschung: Kontrolle, zum Beispiel regelmäßige Entnahme von Proben in der Natur, medizinische Untersuchungen bei Menschen

Als übergreifendes Prinzip soll zudem das sogenannte Vorsorgeprinzip genannt werden. Die Lehrkraft weist gegebenenfalls darauf hin, dass dies die Grundlage gesetzlicher Regelungen ist, zum Beispiel beim

sogenannten Chemikalienmanagement der Europäischen Union (siehe Hintergrundtext [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/wie-pfc-in-die-umwelt-gelangen>]).

## Erweiterung

- Die Klasse erstellt einen "Vorsorge-Ratgeber" für Konsumenten/Konsumentinnen oder gegebenenfalls ein "Vorsorge-Plakat" für das Chemielabor der Schule.
- Mithilfe der App "**PFC-Planet**" können sich die Schüler/-innen selbstständig darüber informieren, wie PFC in die Nahrungskette und in den Körper gelangen können und welche Auswirkungen das haben kann.
- Ergänzende Hintergrundinformationen über den Einsatz von PFC und die Konsequenzen sind auf der Internetseite des Umweltbundesamtes abrufbar unter:  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/publikationen/per-\\_und\\_polyfluorierte\\_chemikalien\\_pfc.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/publikationen/per-_und_polyfluorierte_chemikalien_pfc.pdf)

[<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>] Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>]

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen [www.umwelt-im-unterricht.de](http://www.umwelt-im-unterricht.de) [<http://www.umwelt-im-unterricht.de>] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>].

[<http://www.unesco.de/oer-faq.html>] Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO [<http://www.unesco.de/oer-faq.html>].

Hintergrund | Grundschule | Sekundarstufe

08.03.2018

### Wie PFC in die Umwelt gelangen



Bild: thomas\_reincke / flickr.com / CC BY-SA 2.0

Immer wieder berichten Medien über Funde von sogenannten per- und polyfluorierten Chemikalien, kurz PFC, in der Umwelt: Im Wasser, im Boden, in der Luft – diese Chemikalien sind inzwischen auf der ganzen Welt nachweisbar. Sie sind biologisch nicht abbaubar, und für einige dieser Verbindungen wird eine toxische und krebserzeugende Wirkung vermutet. Doch wie gefährlich sind PFC tatsächlich für Menschen, Tiere und die Umwelt? Woher kommen sie überhaupt? Und wo sind sie überall verbreitet?

[mehr lesen](#)

Arbeitsmaterial | Sekundarstufe

08.03.2018

### PFC in der Umwelt: Ansätze zur Vorsorge

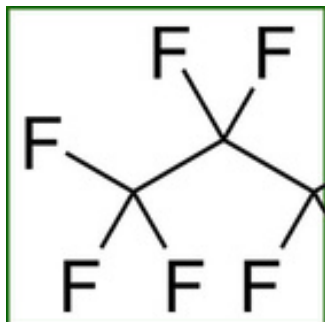


Bild: Edgar181 / commons.wikimedia.org / Public Domain

[<http://www.umwelt-im-unterricht.de>] Die Verbreitung von per- und polyfluorierten Chemikalien (PFC) sorgt für Aufregung: Einige der von Fachleuten als bedenklich eingestuft Chemikalien reichern sich in der Umwelt und in Organismen an und können gesundheitsschädlich wirken. Die Materialien enthalten Informationen zu Einsatzzwecken von PFC-Verbindungen, zum Weg der Chemikalien in die Umwelt und zu möglichen Maßnahmen beim Umgang mit den Stoffen.

[mehr lesen](#)

## Material herunterladen

Chemikalien und Vorsorge: Das Beispiel PFC - SK (PDF - 0 B)

## Hintergrund

Wie PFC in die Umwelt gelangen - GS / SK (PDF - 59 KB)

## Arbeitsmaterial

material\_sek\_PFC (DOCX - 95 KB)

---

## Zielgruppe

Sekundarstufe

---

## Fächer

Chemie | Biologie | Politik, SoWi, Gesellschaft

---

## Schlagwörter

Chemikalien | PFC | PFOS | PFT | Schadstoffe | Trinkwasser | Wasserqualität | Perfluorierte Chemikalien | Perfluorierte Tenside

---