

Wasser verstehen, untersuchen und schützen

Die Factsheets ergänzen die Materialien rund um das mobile Wasserlabor und die Wasserbibliothek. Sie vermitteln Hintergrundwissen, helfen dabei, Messwerte einzuordnen und zeigen, welche Stoffe und Herausforderungen für unsere Gewässer und unser Trinkwasser relevant sind.

Alle Factsheets können unabhängig voneinander und in beliebiger Reihenfolge gelesen werden. Die Nummerierung dient lediglich der Orientierung und gibt keine Lesereihenfolge vor.

Die Factsheets sind thematisch in drei Bereiche gegliedert:

Wasser verstehen

Wie bewegt sich Wasser durch die Umwelt? Wie wird daraus Trinkwasser und was geschieht mit unserem Abwasser? Diese Factsheets vermitteln die wichtigsten Grundlagen.

-  **Factsheet 1** Wasserkreislauf
-  **Factsheet 2** Trinkwasseraufbereitung
-  **Factsheet 3** Abwasseraufbereitung
-  **Factsheet 4** Wasserfußabdruck

Wasser untersuchen

Was steckt im Wasser? Diese Factsheets erklären wichtige Stoffgruppen, ihre Herkunft und ihre Bedeutung für die Wasserqualität.

-  **Factsheet 5** Anorganische Schmutzstoffe
-  **Factsheet 6** Organische Stoffe
-  **Factsheet 7** Kunststoffe

Wasser schützen / Exkurs zu aktuellen Themen

Welche Belastungen stellen Gewässer und Trinkwasser vor besondere Herausforderungen? Diese Factsheets greifen ausgewählte Umwelt- und Gesundheitsthemen auf.

-  **Factsheet 8** Mikroverunreinigungen
-  **Factsheet 9** Zigaretten
-  **Factsheet 10** PFAS
-  **Factsheet 11** Krankheitserreger



Tipp: Die Factsheets können unabhängig voneinander gelesen werden. Viele enthalten Verweise auf den Wasserkreislauf, passende Wasserpersonas oder Experimente – so könnt ihr Themen, die euch besonders interessieren, weiter vertiefen.



Der Wasserkreislauf



Hast du gewusst?

Das Wasser, das du heute trinkst, könnte schon vor Millionen von Jahren von einem Dinosaurier getrunken worden sein. Wasser ist ständig im Kreislauf und wird immer wieder neu genutzt.

Wasser verschwindet nie

Wasser ist älter als die Dinosaurier. Seit Millionen von Jahren bewegt es sich in einem riesigen Kreislauf um die Erde. Die Wassermenge auf unserem Planeten bleibt dabei fast immer gleich. Wasser verändert nur seinen Ort, seinen Zustand und seine Qualität.

Die Sonne treibt diesen Kreislauf an: Sie erwärmt Wasser in den Meeren, Seen und Flüssen. Das Wasser verdunstet, steigt als Wasserdampf auf und bildet Wolken. In dieser Form verbringt es durchschnittlich etwa eineinhalb Wochen in der Atmosphäre, bevor es als Regen oder Schnee auf die Erde trifft. Das Wasser versickert im Boden und wird zu Grundwasser oder fliesst durch Flüsse und Seen. Je nachdem, wo sich Wasser befindet, bleibt es unterschiedlich lange dort. In Flüssen oft nur wenige Wochen, im Grundwasser manchmal hunderte oder sogar tausende Jahre. Am Schluss landet das Wasser wieder im Meer, wo es durchschnittlich weitere 4'000 Jahre verbleibt, bevor seine Reise von Neuem beginnt. Verfolgt auf dem Wasserkreislauf, welche Wege Wasser nehmen kann und legt mit den Personakarten eigene Wasserwege.



Wie viel Wasser können wir überhaupt nutzen?

Obwohl die Erde oft als «**blauer Planet**» bezeichnet wird, ist nur ein kleiner Teil des Wassers für uns direkt, zum Beispiel als Trinkwasser, nutzbar. Rund **97,5 %** des Wassers ist Salzwasser und Brackwasser. Nur **2,5 %** ist Süsswasser. Der grösste Teil davon ist in Gletschern, Eis oder tief im Boden gespeichert. Nur ein sehr kleiner Teil befindet sich in Seen, Flüssen oder der Atmosphäre. Deshalb ist sauberes Süsswasser eine wertvolle Ressource.

Der Wasserkreislauf in der Schweiz

Die Schweiz wird oft als «**Wasserschloss Europas**» bezeichnet. Dank vieler Niederschläge, Seen, Flüsse und Grundwasservorkommen verfügt sie über grosse Wasserreserven. Jedes Jahr berechnet das Bundesamt für Umwelt (BAFU) die Wasserbilanz der Schweiz. Vereinfacht gilt:

Niederschlag = Abfluss + Verdunstung ± Speicherung

Natürlicher Wasserkreislauf

Auf Wiesen, in Wäldern und auf unversiegelten Böden kann Regen langsam versickern. Dadurch wird Grundwasser neu gebildet und Hochwasser werden abgeschwächt. Pflanzen nehmen Wasser auf und geben es später wieder an die Atmosphäre ab. So bleibt der natürliche Wasserkreislauf im Gleichgewicht.

Wasserkreislauf in Städten

In Siedlungsgebieten sieht es anders aus: Dächer, Strassen und Parkplätze lassen kaum Wasser in den Boden eindringen. Regen fliesst deshalb meist direkt in die Kanalisation. Je nach System gelangt er zusammen mit Schmutzwasser zur Abwasserreinigungsanlage (ARA) oder getrennt in ein Gewässer. In Schweizer Siedlungen sind rund 60 % der Flächen mit Gebäuden, Asphalt oder Beton bedeckt. Dadurch kann Regenwasser kaum im Boden versickern und der natürliche Wasserkreislauf wird verändert. Es wird weniger Grundwasser gebildet, die Kanalisation stärker belastet und Städte heizen sich schneller auf.

Die Schwammstadt

Um den natürlichen Wasserkreislauf auch in Städten zu erhalten, setzen viele Gemeinden auf das Konzept der **Schwammstadt**. Grünflächen, Bäume, begrünte Dächer, versickerungsfähige Böden, Teiche und Regenwasserspeicher halten Wasser zurück, fördern die Versickerung und kühlen die Umgebung. So werden Hochwasser reduziert und wertvolle Wasserreserven geschützt.

Wie verändert der Klimawandel den Wasserkreislauf?

Der Klimawandel verändert den Wasserkreislauf weltweit – auch in der Schweiz. Steigende Temperaturen führen dazu, dass **mehr Wasser verdunstet** und die Atmosphäre mehr Wasserdampf speichern kann. Dadurch nehmen **Starkregenereignisse** zu, während **Trockenperioden** häufiger und länger werden.

Auch die **Gletscher**, unsere natürlichen Wasserspeicher, schmelzen immer schneller. Kurzfristig gelangt dadurch mehr Wasser in Flüsse und Seen. Langfristig fehlt dieses Schmelzwasser jedoch in trockenen Sommern, wenn es besonders dringend gebraucht wird.

Gleichzeitig gerät auch das **Grundwasser** unter Druck. Wenn weniger Regen versickert und mehr Wasser genutzt wird, sinken die Grundwasservorräte. Nach langen Trockenperioden dauert es oft Jahre, bis sie sich wieder erholen.

Auch Flüsse und Seen verändern sich: **Wärmeres Wasser enthält weniger Sauerstoff**, was Tiere und Pflanzen belastet und das Wachstum von Algen begünstigen kann. Dadurch verschlechtert sich die Wasserqualität.

Der Klimawandel hat zudem Auswirkungen auf Küstenregionen. Durch den **steigenden Meeresspiegel** kann Salzwasser in Küstennähe Grundwasservorkommen eindringen und wertvolle Trinkwasserresourcen unbrauchbar machen.

Warum ist das wichtig?

Wasser verschwindet nie, aber seine **Qualität, Verfügbarkeit und Verteilung** verändern sich ständig. Der Klimawandel und unser Umgang mit der Umwelt beeinflussen den Wasserkreislauf immer stärker. Deshalb ist es wichtig zu verstehen, woher unser Wasser kommt, wie wir es schützen können und welche Rolle jede und jeder von uns dabei spielt.



In der Wasserbibliothek kannst du den Wasserkreislauf selbst entdecken. Untersuche das Wasser und beobachte, wie es sich in verschiedene Personas verwandelt und sich seine Eigenschaften entlang des Wasserkreislaufs verändern.

Trinkwasseraufbereitung



Hast du gewusst?

Rund 80 % des Schweizer Trinkwassers stammen aus Grundwasser und Quellen. Oft muss es nur wenig oder gar nicht aufbereitet werden.

Woher kommt unser Trinkwasser?

In der Schweiz stammt unser Trinkwasser aus **Quellen, Grundwasser und Seen**. Jedes Jahr wird rund **1 Milliarde Kubikmeter** Trinkwasser bereitgestellt. Das entspricht nur etwa 2 % des jährlichen Niederschlags – unsere Wasserressourcen sind deshalb grundsätzlich gut geschützt. Je nach Herkunft muss das Wasser unterschiedlich stark aufbereitet werden.

Quellwasser

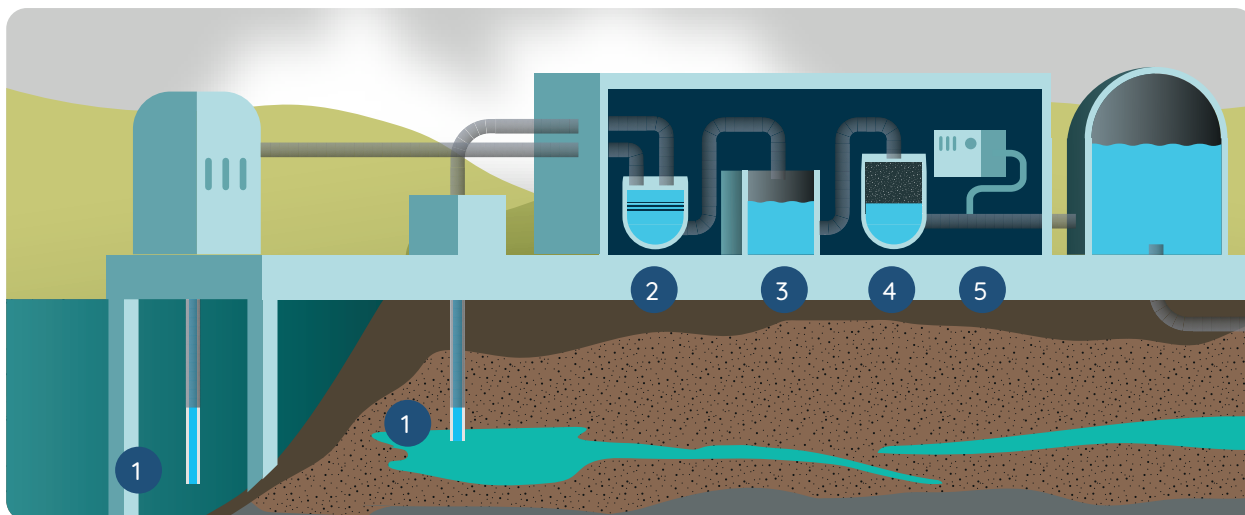
Quellwasser entsteht, wenn Regenwasser im Boden versickert und durch verschiedene Gesteinsschichten fliesst. Dabei wird es auf natürliche Weise gefiltert und nimmt Mineralstoffe auf. Entlang einer wasserdichten Lehm- oder Felsschicht fliesst es waagrecht, bis es – im Gegensatz zum Grundwasser – selbständig an die Oberfläche tritt. Seine Qualität ist meist sehr gut. Deshalb muss Quellwasser oft gar nicht oder nur wenig aufbereitet werden. Eine Ausnahme bilden Karstquellen. Dort fliesst das Wasser sehr schnell durch Risse im Kalkstein und wird weniger gut gefiltert. Dieses Wasser muss häufig zusätzlich gereinigt werden.

Grundwasser

Grundwasser entsteht, wenn Regen- oder Seewasser langsam durch Kies und Sand versickert. Dabei wird es natürlich gereinigt. Im Schweizer Mittelland speichern mächtige Kies- und Schotter-schichten riesige Mengen Grundwasser. Es ist unsere wichtigste Trinkwasserquelle. Das Grundwasser wird über Brunnen an die Oberfläche gepumpt und meist direkt ins Trinkwassernetz eingespeist.

Seewasser

Rund **20 %** des Schweizer Trinkwassers stammen aus Seen. Das Wasser wird meist in etwa **30 bis 35 Metern** Tiefe entnommen. Dort ist es sauberer und enthält weniger Algen und Schlamm oder Sand. Bevor es aus dem Wasserhahn kommt, muss es jedoch in mehreren Schritten aufbereitet werden.



Wie wird Seewasser zu Trinkwasser?

1. **Entnahme** – Das Wasser wird tief unter der Seeoberfläche entnommen. Ein Grobfilter hält Äste, Blätter und Fische zurück.
2. **Filtern** – Feine Membranfilter entfernen Schwebstoffe und Trübungen. Das Wasser wird klarer.
3. **Hygienisierung** – Ozon (O₃) tötet Bakterien, Viren und andere Mikroorganismen ab. Gleichzeitig werden Geruchs- und Geschmacksstoffe reduziert.
4. **Aktivkohlefilter** – Aktivkohle bindet gelöste Stoffe wie Pestizide, Medikamentenrückstände oder organische Verbindungen. Dadurch verbessert sich die Wasserqualität weiter.
5. **Netzschutz** – Vor der Verteilung wird eine sehr kleine Menge Hypochlorid zugesetzt. So bleibt das Trinkwasser auch im Leitungsnetz hygienisch einwandfrei. Anschliessend wird es in Reservoirs gespeichert und zu den Haushalten geleitet.

Wer kontrolliert die Trinkwasserqualität?

Trinkwasser ist das am strengsten kontrollierte Lebensmittel der Schweiz. Die Wasserversorgungen überprüfen die Wasserqualität regelmässig. Zusätzlich kontrollieren die kantonalen Laboratorien die Wasserversorger. Dadurch ist das Schweizer Trinkwasser von sehr hoher Qualität.

Woher kommt dein Trinkwasser?

Je nach Wohnort stammt dein Trinkwasser aus einer Quelle, aus Grundwasser oder aus einem See – oft auch aus einer Mischung dieser Wasserarten.



Finde es heraus! Auf www.trinkwasser.ch kannst du nachschauen, woher das Trinkwasser deiner Gemeinde stammt.

Warum ist das wichtig?

Sauberes Trinkwasser ist in der Schweiz selbstverständlich – weltweit ist das jedoch nicht überall der Fall. Damit wir auch in Zukunft genügend sauberes Trinkwasser haben, müssen Quellen, Grundwasser und Seen geschützt werden. Denn je sauberer das Wasser in der Natur ist, desto weniger muss es später aufbereitet werden.

Abwasserbehandlung



Hast du gewusst?

Eine Kläranlage macht aus Abwasser kein Trinkwasser. Das gereinigte Wasser fliesst zuerst zurück in Flüsse oder Seen. Von dort gelangt es später wieder in den natürlichen Wasserkreislauf und kann – nach einer erneuten Aufbereitung – wieder als Trinkwasser genutzt werden. Abwasser ist also kein Ende, sondern eine weitere Station im Wasserkreislauf.

Wohin verschwindet unser Abwasser?

Jedes Mal, wenn wir die Toilette spülen, duschen oder den Abfluss benutzen, entsteht Abwasser. Dieses Wasser verschwindet nicht einfach, sondern gelangt über die Kanalisation in eine **Abwasserreinigungsanlage (ARA)**. Dort wird es gereinigt, bevor es wieder in einen Fluss oder See fliesst. Heute reinigen rund **750 Kläranlagen** das Abwasser der Schweiz – 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr. Dank ihnen können wir in vielen Seen und Flüssen wieder bedenkenlos baden und unser Grundwasser als Trinkwasser nutzen.

Eine Schweizer Erfolgsgeschichte

Vor rund 70 Jahren sahen unsere Gewässer ganz anders aus: Viele Flüsse und Seen waren stark verschmutzt. Fische starben, Bäche schäumten und Baden war darin verboten. Mit dem Ausbau der Kanalisation und der Kläranlagen hat sich die Wasserqualität stark verbessert. Heute sind rund **97 % der Schweizer Bevölkerung** an eine öffentliche Kläranlage angeschlossen.



private Abfalldeponie in Gewässer



1962, Schaumberge in der Aare (Eawag).

Wer sorgt für sauberes Wasser?

Die Abwasserreinigung ist eine gemeinsame Aufgabe.

- **Der Bund** erlässt Gesetze und legt Grenzwerte fest und hilft die teure Infrastruktur mitzufinanzieren.
- **Die Kantone** überwachen die Kläranlagen.
- **Die Gemeinden** betreiben Kanalisationen und Kläranlagen, oft gemeinsam mit Nachbargemeinden.

Was kostet eine Kläranlage?

Die gesamte Schweizer Abwasserinfrastruktur hat einen Wert von rund **77 Milliarden Franken**. Beahlt wird sie über Abwassergebühren. Für eine Person kostet die Reinigung des Abwassers durchschnittlich nur etwa **68 Rappen pro Tag**. Dafür schützen wir unsere Seen, Flüsse, das Grundwasser und viele Tiere und Pflanzen.

Wie funktioniert eine Kläranlage?

Abwasser wird in mehreren Schritten gereinigt.

1. Mechanische Reinigung

Zuerst werden grosse und schwere Stoffe entfernt.

- Rechen halten Äste, Feuchttücher oder andere Abfälle zurück.
- Im Sandfang sinken Sand und Kies auf den Boden.
- Im Vorklärbecken setzen sich Schmutz und Schlamm ab, während Öle und Fette abgeschöpft werden.

2. Biologische Reinigung

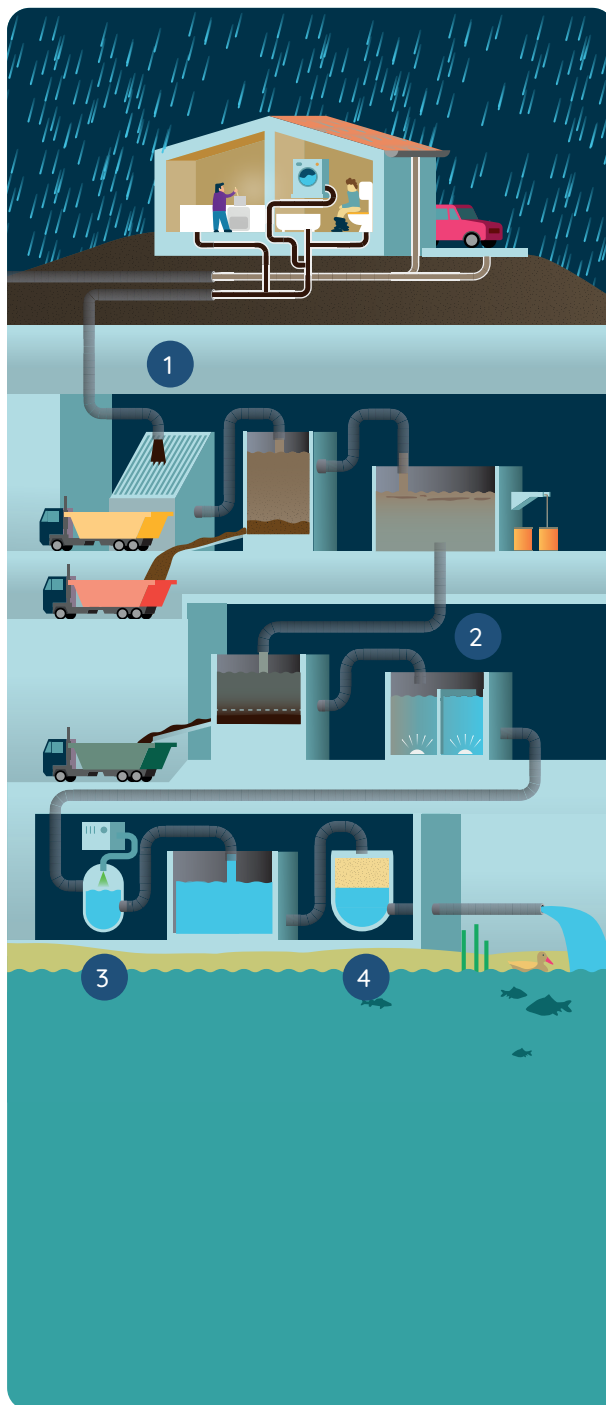
Jetzt übernehmen Milliarden von Mikroorganismen die Arbeit. Mit Hilfe von Sauerstoff bauen sie organische Schmutzstoffe ab. Gleichzeitig werden Stickstoffverbindungen umgewandelt und teilweise als Stickstoffgas wieder an die Luft abgegeben. Dadurch gelangen deutlich weniger Nährstoffe in unsere Gewässer.

3. Chemische Reinigung

Zu viel Phosphor führt in Seen und Flüssen zu starkem Algenwachstum. Deshalb werden Eisen- oder Aluminiumsalze zugesetzt. Sie binden den Phosphor, der anschliessend zusammen mit dem Klärschlamm entfernt wird.

4. Entfernung von Mikroverunreinigungen

Viele Stoffe wie Medikamentenrückstände, Hormone oder Pflanzenschutzmittel können von Mikroorganismen nicht vollständig abgebaut werden. Deshalb verfügen immer mehr Schweizer Kläranlagen über eine vierte Reinigungsstufe. Dort werden diese Stoffe mit **Ozon**, **Aktivkohle** oder einer Kombination beider Verfahren entfernt. Danach fliesst das gereinigte Wasser zurück in die Natur.



Warum ist das wichtig?

Abwasserreinigungsanlagen entfernen viele Schadstoffe, aber nicht alle vollständig. Deshalb gehören problematische Stoffe nicht in den Abfluss. Medikamente bringt ihr zurück in die Apotheke, Farben und Lösungsmittel zur Sonderabfallsammelstelle, Speiseöl und Frittierfett zur Sammelstelle (kleine Mengen in den Kehrlicht), Feuchttücher und Zigarettenstummel in den Kehrlicht.

Wasser und du – der Wasserfussabdruck



Hast du gewusst?

Das Konzept des Wasserfussabdrucks wurde 2002 vom niederländischen Wissenschaftler Arjen Hoekstra entwickelt. Er wollte sichtbar machen, wie viel Wasser weltweit für die Produkte benötigt wird, die wir täglich konsumieren.

Wasser steckt in fast allem

Wenn wir Wasser trinken oder duschen, nutzen wir Wasser direkt. Doch der grösste Teil unseres Wasserverbrauchs ist unsichtbar: Für Lebensmittel, Kleidung oder elektronische Geräte wird bei der Herstellung ebenfalls Wasser benötigt. Dieses versteckte Wasser nennt man **virtuelles Wasser**. Zusammen mit unserem direkten Wasserverbrauch ergibt es den **Wasserfussabdruck**. Er zeigt, wie viel Wasser unser Lebensstil tatsächlich braucht.

Wie viel Wasser verbrauchen wir?

In der Schweiz verbraucht jede Person im Haushalt durchschnittlich **142 Liter Wasser pro Tag** – zum Beispiel zum Duschen, Kochen oder Wäschewaschen. Rechnet man den Wasserverbrauch am Arbeitsplatz und in der Freizeit dazu, sind es rund **163 Liter pro Tag**.

Seit den 1980er-Jahren ist der direkte Wasserverbrauch in der Schweiz gesunken. Wassersparende Geräte und moderne Leitungsnetze helfen dabei, Wasser effizienter zu nutzen.

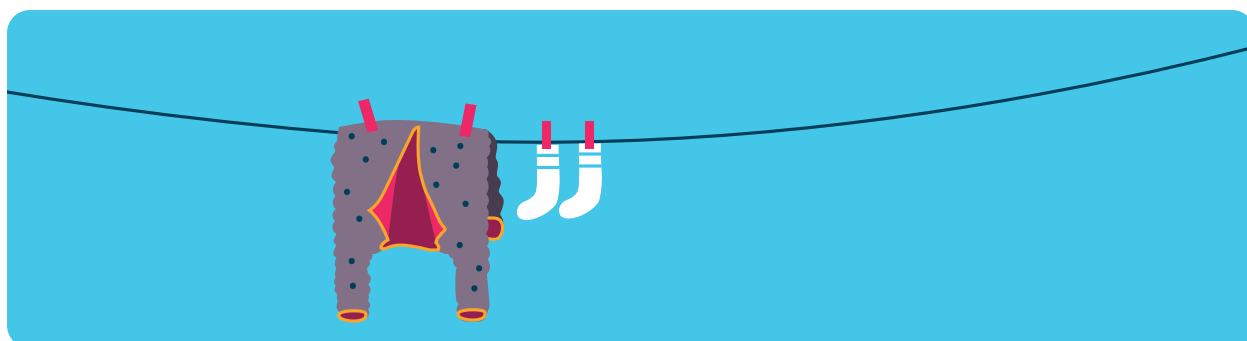
Virtuelles Wasser – der versteckte Wasserverbrauch

Viele Produkte bestehen zwar kaum aus Wasser, ihre Herstellung benötigt, aber grosse Wassermengen.

Einige Beispiele:

- **1 Jeans:** ca. 8'000 Liter
- **1 Tasse Kaffee:** ca. 140 Liter
- **1 Tafel Schokolade:** ca. 1'700 Liter
- **1 kg Rindfleisch:** ca. 15'000 Liter

Für den Anbau von Baumwolle oder Kakao, die Tierhaltung oder die Herstellung werden grosse Mengen Wasser benötigt. Dieses Wasser sehen wir beim fertigen Produkt nicht mehr, trotzdem wurde es verbraucht.



Der Wasserfussabdruck der Schweiz

In der Schweiz werden jedes Jahr über **2 Milliarden Kubikmeter Wasser** genutzt. Trotzdem beanspruchen wir nur rund **1,5 %** unserer verfügbaren Wasserressourcen. Der grösste Teil unseres Wasserfussabdrucks entsteht **nicht in der Schweiz**, sondern im Ausland. Rund **80 %** des Wassers, das wir verbrauchen, fällt bei der Herstellung importierter Produkte an. Zwischen 1996 und 2011 nahm der Wasserfussabdruck der in der Schweiz konsumierten Güter um rund 60 % zu. Viele dieser Produkte stammen aus Regionen, in denen Wasser knapp ist. Unser Konsum beeinflusst deshalb auch die Wasserressourcen anderer Länder.

Wasserstress

Nicht überall auf der Welt ist Wasser gleich gut verfügbar. In einigen Regionen gibt es genügend Wasser, in anderen herrscht Wassermangel. Der **Wasserstress-Fussabdruck** berücksichtigt deshalb nicht nur, **wie viel Wasser** verbraucht wird, sondern auch wo und damit auch importierte Produkte. Ein Liter Wasser, der in einer trockenen Region verbraucht wird, belastet die Umwelt stärker als derselbe Liter in einer wasserreichen Gegend.

Studien zeigen, dass rund **30 %** der von der Schweiz importierten Produkte aus Regionen stammen, in denen bereits heute Wasserknappheit herrscht. Gleichzeitig leben weltweit rund **zwei Milliarden Menschen** in Gebieten mit hohem Wasserstress.

Deshalb reicht es nicht, nur in der Schweiz Wasser zu sparen. Auch beim Einkauf können wir einen Beitrag leisten.

Was kannst du tun?

Schon kleine Entscheidungen helfen, den Wasserfussabdruck zu verkleinern:

- ✓ **Leitungswasser statt Flaschenwasser trinken.**
- ✓ **Saisonale und regionale Lebensmittel kaufen.**
- ✓ **Kleidung länger nutzen oder Secondhand kaufen.**
- ✓ **Weniger Fleisch konsumieren.**
- ✓ **Lebensmittelverschwendung vermeiden.**
- ✓ **Dinge reparieren statt neu kaufen.**

Warum ist das wichtig?

Der Wasserfussabdruck zeigt, dass unser Konsum Auswirkungen auf Wasserressourcen auf der ganzen Welt hat. Wasser verschwindet zwar nicht – sauberes Wasser am richtigen Ort und zur richtigen Zeit ist jedoch nicht selbstverständlich. Wir können bewusst dazu beitragen, Wasser weltweit zu schützen.

Anorganische Stoffe im Wasser



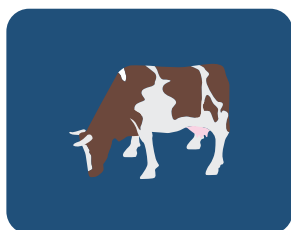
Hast du gewusst?

Wenn du einen erhöhten Nitrat- oder Phosphatwert im Wasser misst, bedeutet das nicht automatisch, dass das Wasser akut giftig ist. Er kann aber zeigen, dass das Gewässer durch Nährstoffeinträge belastet ist und genauer untersucht werden sollte.

Was sind anorganische Stoffe?

Anorganische Stoffe sind natürliche oder vom Menschen eingetragene Mineralstoffe und Salze. Viele davon kommen in jedem Gewässer vor und sind wichtig für Pflanzen, Tiere und Menschen. Gelangen jedoch zu grosse Mengen ins Wasser, können sie Gewässer belasten. Mit den Experimenten von $H_2O_{h?!}$ kannst du einige dieser Stoffe selbst messen und herausfinden, was sie über eine Wasserprobe verraten.

Nährstoffe



Phosphat (PO_4^{3-})

Woher kommt es?

Phosphat stammt heute vor allem aus der Landwirtschaft (Gülle, Mist und Dünger). Kleinere Mengen gelangen über Haushalte, Industrie oder Kläranlagen ins Wasser. Früher waren phosphathaltige Waschmittel eine wichtige Eintragsquelle.

Warum ist es wichtig?

Pflanzen und Algen brauchen Phosphat zum Wachsen. Ist jedoch zu viel davon im Wasser, entstehen Algenblüten. Beim Abbau der Algen wird von Mikroorganismen Sauerstoff verbraucht. Dieser fehlt dann den Fischen und anderen Wasserlebewesen, worunter sie leiden.

Besonders relevant für:

- **Seewasser** – zu viel Phosphat fördert Algenblüten.
- **Flusswasser** – transportiert Phosphat aus dem Einzugsgebiet.
- **Abwasser** – enthält häufig erhöhte Phosphatwerte (ca. 80 % aus Urin und Fäkalien).

$H_2O_{h?!}$ -Labor

- ✓ Mit dem Testkit messbar.

Grenzwerte

Trinkwasser

$\leq 1 \text{ mg/l}$ (PO_4^{3-}), gem. Trinkwasserschutzverordnung (EDI)

Oberflächen- & Grundwasser

Kein allgemeiner Grenzwert; Kläranlagen dürfen höchstens **0,8 mg/l** Gesamtphosphor einleiten, gem. Gewässerschutzverordnung (GschV)



Nitrat (NO_3^-)

Woher kommt es?

Nitrat gelangt hauptsächlich durch Düngemittel aus der Landwirtschaft ins Wasser. Weil es gut wasserlöslich ist, wird es leicht aus dem Boden ausgewaschen und gelangt ins Grundwasser und in Flüsse.

Warum ist es wichtig?

Zu viel Nitrat fördert das Algenwachstum. In sauerstoffarmen Gewässern kann daraus Nitrit entstehen.

Besonders relevant für:

- **Grundwasser** – Nitrat kann aus gedüngten Böden ins Grundwasser gelangen.
- **Flusswasser** – nimmt Nitrat aus dem Einzugsgebiet auf.
- **Leitungswasser** – wird regelmässig auf Nitrat kontrolliert.

H₂Oh?!-Labor

✓ Mit dem Testkit messbar.

Grenzwerte

Trinkwasser $\leq 40 \text{ mg/l}$, gem. Trinkwasserschutzverordnung (EDI)

Oberflächen- & Grundwasser $\leq 25 \text{ mg/l}$, gem. Gewässerschutzverordnung (GschV)

Grundwasser, das als Trinkwasser genutzt wird $\leq 25 \text{ mg/l}$, gem. Gewässerschutzverordnung (GschV)

Nitrit (NO_2^-)

Woher kommt es?

Nitrit entsteht beim natürlichen Abbau von Stickstoffverbindungen und kommt normalerweise nur in sehr kleinen Mengen vor. Erhöhte Werte weisen häufig auf Abwasser oder eine starke Gewässerbelastung hin.

Warum ist es wichtig?

Nitrit ist bereits in kleinen Mengen giftig für Fische. Im Trinkwasser gelten deshalb besonders strenge Grenzwerte.

Besonders relevant für:

- Abwasser – kann erhöhte Nitritwerte enthalten.
- Flusswasser – erhöhte Werte können auf eine Belastung hinweisen.

H₂Oh?!-Labor

✓ Mit dem Testkit messbar.

Grenzwerte

Trinkwasser $\leq 0,1 \text{ mg/l}$, gem. Trinkwasserschutzverordnung (EDI)

Einleitung in Gewässer $\leq 0,3 \text{ mg/l}$, gem. Gewässerschutzverordnung (GschV)

Ammonium (NH_4^+)

Woher kommt es?

Ammonium gelangt vor allem durch Gülle, Mist, Dünger und Abwasser in die Umwelt. Es entsteht auch beim natürlichen Abbau organischer Stoffe.

Warum ist es wichtig?

Hohe Ammoniumwerte weisen oft auf eine frische Verschmutzung hin. Beim Abbau wird Sauerstoff verbraucht und Gewässer können überdüngt werden. Je nach pH-Wert des Gewässers wird Ammonium in für Fische toxisches Ammoniak umgewandelt.

Besonders relevant für:

- **Abwasser** – enthält häufig Ammonium.
- **Flusswasser** – kann erhöhte Werte nach Einleitungen oder Abschwemmungen aufweisen.

H₂O_h?!-Labor

✓ Mit dem Testkit messbar.

Grenzwerte

Trinkwasser ≤ 0,1 – 0,5 mg/l, gem. Trinkwasserschutzverordnung (EDI)

Oberflächengewässer über 10 °C ≤ 0,2 mg/l, gem. Gewässerschutzverordnung (GschV)

Oberflächengewässer unter 10 °C ≤ 0,4 mg/l, gem. Gewässerschutzverordnung (GschV)

Grundwasser für Trinkwasser ungefähr 0,1 bis 0,5 mg/l Ammonium, abhängig vom Sauerstoffgehalt, gem. Gewässerschutzverordnung (GschV)

Weitere anorganische Stoffe

Schwermetalle

Schwermetalle wie Blei, Quecksilber, Cadmium, Kupfer, Zink oder Chrom kommen teilweise natürlich in Gesteinen vor. Zusätzliche Einträge entstehen durch Industrie, Verkehr, Metallverarbeitung, alte Leitungen, Deponien oder Dünger. Viele Schwermetalle werden nicht abgebaut und können sich in Sedimenten und Lebewesen anreichern. Einige sind in kleinen Mengen lebensnotwendig, andere bereits in sehr geringen Konzentrationen giftig. Besonders problematisch sind Blei für das Nervensystem, Cadmium für Nieren und Knochen sowie Quecksilber für Gehirn und Nerven.

Besonders relevant für:

- **Flusswasser** – Einträge aus Verkehr, Industrie und Siedlungen
- **Seewasser** – Metalle können sich in Sedimenten ablagern
- **Grundwasser** – Einträge über belastete Böden und Sickerwasser
- **Leitungswasser** – möglich bei alten Hausleitungen

H₂O_h?!-Labor

✗ Mit den Testkits nicht messbar.

Salze

Salze wie Natrium, Chlorid und Sulfat kommen natürlicherweise in Böden und Gesteinen vor. Zusätzliche Mengen gelangen zum Beispiel durch Streusalz, Abwasser, Industrie oder Dünger ins Wasser. Besonders im Winter können erhöhte Chloridwerte in Gewässern und Grundwasser nahe von Strassen auftreten. Zu viel Salz kann empfindliche Süßwasserlebewesen schädigen und die Artenzusammensetzung verändern. Für Menschen sind leicht erhöhte Werte meist nicht gefährlich, können aber den Geschmack des Trinkwassers beeinflussen.

Besonders relevant für:

- **Regenwasser** – nimmt Stoffe von Strassen und Dächern auf.
- **Flusswasser** – transportiert Streusalz und andere gelöste Stoffe.
- **Grundwasser** – kann durch versickerndes Strassenwasser belastet werden.
- **Quellwasser** – enthält natürliche Mineralstoffe aus dem Gestein.
- **Mineralwasser** – enthält je nach Quelle viele gelöste Salze und Mineralstoffe.
- **Leitungswasser** – spiegelt teilweise die mineralische Zusammensetzung seiner Quelle.

H₂Oh?!-Labor

- ❌ Nicht direkt messbar, aber Leitfähigkeit und TDS geben Hinweise auf die Menge gelöster Salze und Mineralstoffe.

Warum ist das wichtig?

Anorganische Stoffe gehören zum natürlichen Wasserkreislauf. Problematisch werden sie, wenn durch Landwirtschaft, Abwasser, Industrie oder Verkehr in zu grossen Mengen ins Wasser gelangen. Messungen helfen dabei, solche Einflüsse sichtbar zu machen und Wasserproben miteinander zu vergleichen.

Organische Stoffe im Wasser



Hast du gewusst?

Wenn schon winzige Mengen organischer Stoffe – zum Beispiel Rückstände von Medikamenten oder Hormonen – können Wasserorganismen beeinflussen. Deshalb werden Schweizer Gewässer und Trinkwasser regelmässig überwacht.

Was sind organische Stoffe?

Organische Stoffe sind chemische Verbindungen, die Kohlenstoff enthalten. Einige kommen natürlicherweise in der Umwelt vor, andere werden vom Menschen hergestellt, wie zum Beispiel Pflanzenschutzmittel oder Medikamente. Viele sind harmlos oder sogar wichtig. Wenn jedoch zu grosse Mengen ins Wasser geraten, können sie Tiere, Pflanzen und die Wasserqualität beeinträchtigen.

Mit unseren Messmethoden aus dem Laborkoffer können wir vor allem anorganische Stoffe wie Nitrat, Ammonium oder Phosphat untersuchen. Organische Stoffe lassen sich damit nicht gezielt nachweisen. Dafür braucht es spezialisierte Laborgeräte, wie sie beispielsweise an Forschungsinstituten wie der Eawag eingesetzt werden. Damit können selbst kleinste Mengen einzelner Stoffe im Wasser bestimmt werden.

Natürliche organische Stoffe

Huminstoffe

Woher kommen sie?

Huminstoffe entstehen beim natürlichen Abbau von Blättern, Holz und anderen Pflanzenresten. Regen transportiert sie aus Wäldern, Mooren oder humusreichen Böden in Bäche, Seen und das Grundwasser.

Was bewirken sie im Wasser?

Huminstoffe sind natürliche Bestandteile vieler Gewässer. Sie färben Wasser oft gelb oder braun und beeinflussen Licht, Sauerstoff und die Wasserfarbe. Für Mensch und Umwelt sind sie normalerweise unproblematisch.

Besonders relevant für:

- Seewasser
- Flusswasser
- Quellwasser
- Grundwasser

H₂Oh?!-Labor

❌ Nicht direkt messbar.

Aminosäuren und Kohlenhydrate

Woher kommen sie?

Sie entstehen beim natürlichen Abbau von Pflanzen und toten Tieren. Weitere Einträge stammen aus Landwirtschaft und Abwasser.

Was bewirken sie im Wasser?

Sie dienen Mikroorganismen als Nahrung. Gelangen grosse Mengen ins Wasser, vermehren sich Bakterien stärker und verbrauchen dabei Sauerstoff.

Besonders relevant für:

- Abwasser
- Flusswasser
- Seewasser

H₂Oh?!-Labor

☒ Nicht direkt messbar.

Künstliche organische Stoffe

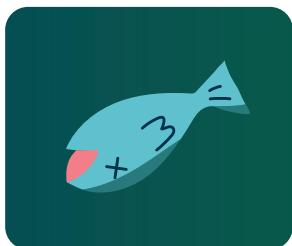
Pflanzenschutzmittel (Insektizide, Herbizide und Fungizide)

Woher kommen sie?

Pflanzenschutzmittel werden in der Landwirtschaft, im Obst- und Weinbau sowie teilweise in Gärten eingesetzt. Bei Regen können sie über Abschwemmung oder Drainagen in Bäche, Flüsse und Seen gelangen. Einige Stoffe bleiben lange im Boden oder Grundwasser erhalten.

Was bewirken sie im Wasser?

Viele Pflanzenschutzmittel wirken bereits in kleinsten Mengen toxisch auf Wasserlebewesen. Sie können Wasserinsekten, Fische, Algen oder Pilze schädigen und die Artenvielfalt verringern.



Besonders relevant für:

- Flusswasser
- Seewasser
- Grundwasser
- Leitungswasser

H₂Oh?!-Labor

☒ Nicht direkt messbar.

Grenzwerte

Trinkwasser Einzelner Pestizid-Wirkstoff: **0,1 µg/l**, gem. Trinkwasserschutzverordnung (EDI)

Gewässer Summe aller Pestizide: **0,5 µg/l**, gem. Gewässerschutzverordnung (GschV)

Medikamente und Hormone

Woher kommen sie?

Nach der Einnahme werden Medikamente und Hormone teilweise wieder ausgeschieden. Sie gelangen über das Abwasser in die Kläranlage. Moderne ARA können einen grossen Teil davon entfernen, aber nicht alle Stoffe vollständig. Dadurch gelangen kleine Mengen in Flüsse und Seen.

Was bewirken sie im Wasser?

- Bereits kleinste Mengen können Wasserlebewesen beeinflussen.
- Schmerzmittel können Fische schädigen.
- Antibiotika fördern resistente Bakterien.
- Hormonaktive Stoffe können das Fortpflanzungsverhalten von Fischen verändern.

Besonders relevant für:

- Abwasser
- Flusswasser
- Seewasser

H₂O₂-Labor

☒ Nicht direkt messbar.

Grenzwerte

Für viele Medikamente gibt es keine direkten Trinkwasser-Grenzwerte.

Beispiel von Medikament mit Grenzwert für Gewässer:

Diclofenac	0,05 µg/l (z.B. in Voltaren-Gel, Schmerztabletten), gem. Gewässerschutzverordnung (GschV)
-------------------	---

Industrie- und Alltagschemikalien

(Lösungsmittel, PAK, Tenside und Kunststoffzusätze)

Woher kommen sie?

Diese Stoffe stammen aus Farben, Lacken, Reinigungsmitteln, Kunststoffen, Verkehr oder Industrie. Sie befinden sich in Kabelisolierungen, Fensterrahmen, Plastikflaschen, Tupperware und Kassenbon., Übers Abwasser, Strassenabwasser oder belastete Böden gelangen sie in die Umwelt. Einige bauen sich nur sehr langsam ab.

Was bewirken sie im Wasser?

Einige Stoffe können Wasserorganismen schädigen oder sich über lange Zeit in Sedimenten und Nahrungsketten anreichern.

Besonders relevant für:

- Flusswasser
- Seewasser
- Grundwasser
- Abwasser

H₂Oh?!-Labor



Nicht direkt messbar.

Warum ist das wichtig?

Viele organische Stoffe gelangen durch unseren Alltag ins Wasser – etwa durch Pflanzenschutzmittel, Medikamente, Reinigungsmittel oder Kunststoffe. Moderne Kläranlagen entfernen einen grossen Teil dieser Stoffe, aber nicht alle. Deshalb ist es wichtig, Schadstoffe wenn möglich gar nicht erst ins Wasser gelangen zu lassen.

Kunststoffe im Wasser



Hast du gewusst?

In der Schweiz ist der Abrieb von Autoreifen die grösste Quelle von Mikroplastik in der Umwelt.

Was sind Kunststoffe?

Kunststoffe begleiten uns überall im Alltag, in Verpackungen, Kleidung, Spielzeug oder Autoreifen. Gelangen sie in die Umwelt, bauen sie sich praktisch nicht ab. Mit der Zeit zerfallen sie in immer kleinere Teile. Diese nennt man **Mikroplastik**.

Als Mikroplastik bezeichnet man Kunststoffteilchen, die **kleiner als 5 Millimeter** sind. Man unterscheidet:

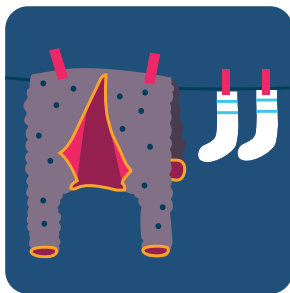
- **Primärmikroplastik:** Wird absichtlich hergestellt, z. B. als Kunststoffgranulat oder für industrielle Anwendungen und kommt u.a. auch in Duschgel als «Peeling» zum Einsatz.
- **Sekundärmikroplastik:** Entsteht durch Abrieb und Zerfall grösserer Kunststoffteile. Es macht den grössten Teil des Mikroplastiks in der Umwelt aus.

Woher kommt Mikroplastik?

Die meisten Kunststoffteilchen entstehen nicht durch weggeworfene Plastikflaschen, sondern durch den täglichen Gebrauch von Produkten.

Typische Quellen sind:

- **Reifenabrieb** beim Autofahren (gilt als grösste einzelne Quelle von Mikroplastik in der Umwelt in Europa).
- **Kunstfasern** aus Kleidung beim Waschen.
- **Verwitterung von Verpackungen** und anderen Kunststoffprodukten.
- **Littering** und unsachgemässe Entsorgung von Abfällen.
- **Kunststoffgranulat** oder industrielle Anwendungen (Primärmikroplastik).



Regen transportiert die Kunststoffteilchen über Strassen, Böden oder die Kanalisation in Bäche, Flüsse und Seen.

Warum ist Mikroplastik ein Problem?

Grössere Kunststoffteile können von Tieren mit Nahrung verwechselt werden. Dadurch können sie verhungern oder innere Verletzungen erleiden. Über Mikroplastik wissen Forschende noch nicht alles. Es gibt aber Hinweise darauf, dass:

- Tiere Mikroplastik aufnehmen.
- Kunststoffteilchen Schadstoffe anlagern und weitergeben können.
- Zusatzstoffe aus der Kunststoffherstellung wie **Bisphenol A (BPA)** oder **Phthalate** aus Plastik freigesetzt werden können. Diese Stoffe können den Hormonhaushalt beeinflussen.

Auswirkungen auf den Menschen

Mikroplastik wurde bereits in verschiedenen Lebensmitteln gefunden, zum Beispiel in Fischen und Muscheln, Honig und Zucker. Auch im menschlichen Körper wurden bereits Mikroplastikpartikel nachgewiesen. Ob sehr kleine Kunststoffteilchen (Nanoplastik) langfristig einen Einfluss auf unsere Gesundheit haben, wird noch erforscht.

Im Schweizer Trinkwasser wurde bisher kein Mikroplastik nachgewiesen.

Besonders relevant für:

- **Regenwasser** – transportiert Kunststoffteilchen von Strassen und Dächern.
- **Flusswasser** – sammelt Mikroplastik aus dem Einzugsgebiet.
- **Seewasser** – Kunststoffpartikel können sich im See anreichern.
- **Abwasser** – enthält Fasern aus Kleidung und andere Kunststoffpartikel.
- **Leitungswasser** – wird in der Schweiz sorgfältig überwacht.

H₂Oh?!-Labor

- ✗ Mikroplastik kann mit den einfachen H₂Oh?!-Messgeräten nicht direkt gemessen werden. Dafür braucht es spezielle Laborverfahren wie Filtration und Mikroskopie.

Gibt es Grenzwerte?

Für Mikroplastik gibt es in der Schweiz derzeit keine gesetzlichen Grenzwerte für Trinkwasser oder Gewässer. Forschende arbeiten daran, geeignete Messmethoden und Bewertungsgrundlagen zu entwickeln.

Was kannst du tun?

Schon kleine Veränderungen im Alltag helfen, den Eintrag von Kunststoffen in die Umwelt zu verringern.

- ✓ Mehrweg statt Einweg verwenden.
- ✓ Abfälle korrekt entsorgen und Littering vermeiden.
- ✓ Synthetische Kleidung möglichst selten oder mit einem Mikroplastikfilter waschen.
- ✓ Weniger Auto fahren.

Weiterführende Informationen

Übrigens: Das Bundesamt für Umwelt (**BAFU**) hat eine ganze Reihe von Factsheets zum Thema «Kunststoffe in der Umwelt» veröffentlicht. Dort findest du vertiefende Informationen zu Themen wie Mikroplastik in Flüssen und Seen, Böden, Luft und Ozeanen, aber auch zu Reifenabrieb, Littering, Kunststoffverpackungen, Kunststoffen im Grüngut oder biologisch abbaubaren Kunststoffen.

 www.bafu.admin.ch/de/kunststoffe-in-der-umwelt

Mikroverunreinigungen



Hast du gewusst?

Eine Konzentration von 1 Mikrogramm pro Liter entspricht ungefähr einem Zuckerwürfel in drei Millionen Litern Wasser. Trotz solcher winzigen Konzentrationen können manche Stoffe für Wasserorganismen relevant sein.

Was sind Mikroverunreinigungen?

Mikroverunreinigungen sind unerwünschte Stoffe, die in Gewässern und im Abwasser meist nur in sehr kleinen Konzentrationen vorkommen – oft im Bereich von Mikrogramm oder Nanogramm pro Liter. Einige können jedoch bereits in diesen geringen Mengen Auswirkungen auf Wasserorganismen oder die Umwelt haben.

Dazu gehören zum Beispiel:

- Medikamentenrückstände
- Pflanzenschutzmittel
- Kosmetika und Reinigungsmittel
- Industriechemikalien
- PFAS
- Mikroplastik

Wie gelangen sie ins Wasser?

Die Stoffe stammen aus unterschiedlichen Quellen. **Medikamente und Haushaltschemikalien** gelangen beispielsweise über das Abwasser zur Kläranlage. **Pflanzenschutzmittel** können bei Regen von Feldern abgeschwemmt oder ins Grundwasser ausgewaschen werden. Andere Stoffe gelangen durch **Industrie, Verkehr oder den Abrieb von Materialien** in die Umwelt. Manche Mikroverunreinigungen werden in der Umwelt schnell abgebaut, andere bleiben **über Jahre oder sogar Jahrzehnte** erhalten und können sich weit verbreiten.

Warum sind sie ein Problem?

Nicht alle Mikroverunreinigungen sind gleich gefährlich. Entscheidend ist, **welcher Stoff in welcher Konzentration vorkommt und wie lange Organismen ihm ausgesetzt sind**. Einige Stoffe können beispielsweise die **Fortpflanzung, Entwicklung oder das Verhalten von Wasserorganismen** beeinflussen. Besonders schwierig ist, dass in einem Gewässer viele verschiedene Stoffe gleichzeitig vorkommen können. Welche Auswirkungen solche **Stoffgemische** langfristig haben, ist nicht immer vollständig bekannt.

Können Kläranlagen sie entfernen?

Konventionelle Kläranlagen wurden ursprünglich vor allem dafür gebaut, **Nährstoffe und organische Belastungen** aus dem Abwasser zu entfernen. Viele Mikroverunreinigungen werden dabei ebenfalls reduziert – einige jedoch nur teilweise. Deshalb verfügen bestimmte Schweizer Abwasserreinigungsanlagen über eine **zusätzliche Reinigungsstufe**, zum Beispiel mit Ozon oder Aktivkohle. Damit lassen sich viele organische Mikroverunreinigungen deutlich besser entfernen.

Trotzdem gilt: Am besten ist es, problematische Stoffe gar nicht erst ins Abwasser gelangen zu lassen. Medikamente gehören beispielsweise nicht ins WC oder Lavabo.

Warum ist das wichtig?

Mikroverunreinigungen kommen nur in winzigen Mengen im Wasser vor. Einige können aber bereits in sehr niedrigen Konzentrationen Wasserorganismen beeinflussen. Da viele verschiedene Stoffe gleichzeitig vorkommen und manche nur schwer abbaubar sind, ist es wichtig, ihren Eintrag in die Umwelt möglichst zu vermeiden und sie gezielt aus dem Abwasser zu entfernen.

Mehr dazu:

- F** Factsheet 3 Abwasseraufbereitung
- F** Factsheet 6 Organische Stoffe
- F** Factsheet 10 PFAS

Zigarettenstummel im Wasser



Hast du gewusst?

Zigarettenstummel sind kein Bioabfall. Sie bestehen aus Kunststoff (Filter) und gehören in den Abfalleimer – nicht auf den Boden und nicht in die Natur. Das Wegwerfen gilt als Littering und kann gebüsst werden.

Klein, aber schädlich

Zigarettenstummel gehören weltweit zu den häufigsten Abfällen in der Umwelt. Schätzungen zeigen, dass mindestens **zwei drittel aller Zigaretten** nach dem Rauchen auf den Boden geworfen wird. Regen spült viele dieser Stummel in die Kanalisation, in Bäche und schliesslich in Flüsse und Seen und das Meer.

Was steckt in einem Zigarettenstummel?

Der Filter besteht aus **Kunststoff (Celluloseacetat)** und baut sich nur sehr langsam ab. Mit der Zeit zerfällt er in Mikroplastik. Gleichzeitig werden beim Kontakt mit Wasser Schadstoffe wie **Nikotin, Schwermetalle und krebserregende Stoffe** aus dem Filter ausgewaschen.

Warum ist das ein Problem?

Schon ein einzelner Zigarettenstummel kann mehrere hundert Liter Wasser mit Schadstoffen belasten. Nikotin ist bereits in kleinen Mengen giftig für viele Wasserlebewesen. Auch Vögel und Fische können Zigarettenstummel mit Nahrung verwechseln.

Besonders relevant für:

- **Regenwasser** – spült Zigarettenstummel in die Kanalisation.
- **Flusswasser** – transportiert Schadstoffe und Mikroplastik.
- **Seewasser** – Schadstoffe und Mikroplastik können sich anreichern.
- **Abwasser** – Zigarettenstummel gehören nicht in die Toilette.

H₂Oh?!!-Labor

- ☒ Führe das Experiment «Verschmutzung» durch und untersuche, wie sich Wasser verändert.



PFAS – die «Ewigkeitschemikalien»



Hast du gewusst?

PFAS werden auch „Ewigkeitschemikalien“ genannt. Viele von ihnen sind extrem langlebig und werden in der Umwelt kaum abgebaut.

Was sind PFAS?

PFAS (Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen) sind eine grosse Gruppe von über **6'000 künstlich hergestellten Chemikalien**. Sie sind wasser-, fett- und schmutzabweisend und werden seit den 1940er-Jahren hergestellt. Sie bauen sich in der Umwelt praktisch **nicht ab**. Einmal freigesetzt, können sie deshalb über sehr lange Zeit in Böden und Gewässern verbleiben.

Wo kommen PFAS vor?

PFAS stecken unter anderem in:

- Outdoorbekleidung
- Antihaft-Pfannen
- Pflanzenschutzmitteln
- Kosmetik
- Kältemittel für Kühlschränke, Klimageräte und Wärmepumpen

Über Abwasser oder Böden gelangen sie in Flüsse, Seen und das Grundwasser. Einige PFAS wurden bereits im Schweizer Grundwasser nachgewiesen.

Warum sind PFAS ein Problem?

PFAS bleiben über viele Jahre in der Umwelt und können sich in Tieren und Menschen anreichern. Einige Stoffe stehen im Verdacht, das Immunsystem, den Hormonhaushalt oder die Entwicklung zu beeinflussen und das Risiko für Krebserkrankungen zu erhöhen.

Besonders relevant für:

- **Grundwasser** – PFAS können lange im Grundwasser erhalten bleiben.
- **Leitungswasser** – Trinkwasser wird regelmässig auf wichtige PFAS kontrolliert.
- **Flusswasser** – transportiert PFAS aus Siedlungen und Industrie.
- **Seewasser** – PFAS können sich über lange Zeit im Gewässer verteilen.

H₂O_h?!-Labor

- ❌ PFAS können mit den H₂O_h?!-Messgeräten nicht nachgewiesen werden. Für ihre Analyse braucht es spezielle Labormethoden.

Für einige PFAS gelten streng kontrollierte Grenzwerte im Trinkwasser. Sie sind in der Verordnung des EDI über Trinkwasser festgehalten.

Warum ist das wichtig?

Sind PFAS einmal in Grundwasser oder Trinkwasserressourcen gelangt, ist ihre Entfernung aufwändig. Herkömmliche Verfahren der Wasseraufbereitung können viele PFAS nicht vollständig entfernen. Deshalb ist es besonders wichtig, PFAS möglichst an der Quelle zu vermeiden, statt sie später aus dem Wasser entfernen zu müssen.



Krankheitserreger im Wasser



Hast du gewusst?

Klares Wasser ist nicht automatisch keimfreies Wasser. Krankheitserreger wie Bakterien, Viren oder Parasiten sind mit blossen Auge nicht sichtbar. Ob Wasser mikrobiologisch einwandfrei ist, lässt sich deshalb nur durch gezielte Untersuchungen feststellen.

Was sind Pathogene?

Pathogene sind Krankheitserreger, die Menschen krank machen können. Dazu gehören **Bakterien, Viren und Parasiten**. Die meisten Mikroorganismen im Wasser sind jedoch **harmlos oder sogar nützlich**. Nur ein kleiner Teil kann Krankheiten verursachen. Deshalb wird Trinkwasser regelmässig auf sogenannte **Indikatorbakterien** wie E. coli oder Enterokokken untersucht. Werden sie nachgewiesen, deutet das auf eine Verunreinigung mit Fäkalien hin und das Wasser muss genauer überprüft werden. Für Trinkwasser gilt: Die Bakterien E. coli und Enterokokken dürfen nicht nachweisbar sein.

Welche Krankheitserreger kommen vor?

- **Bakterien** können Krankheiten verursachen. E. coli und Enterokokken werden im Trinkwasser als Indikatoren für eine mögliche fäkale Verunreinigung untersucht. Viren (z. B. Noroviren oder Hepatitis-A-Viren) können Magen-Darm-Erkrankungen verursachen.
- **Parasiten** (z. B. Giardia oder Cryptosporidium) können über verunreinigtes Wasser übertragen werden.

Wie gelangen Krankheitserreger ins Wasser?

Sie können vor allem über menschliche oder tierische Ausscheidungen ins Wasser gelangen – beispielsweise über Abwasser, Abschwemmungen von landwirtschaftlichen Flächen oder bei Starkregen und Überschwemmungen.

Besonders relevant für:

- **Abwasser** – enthält Krankheitserreger aus menschlichen und tierischen Ausscheidungen.
- **Flusswasser** – kann nach Starkregen oder Abwassereinleitungen belastet sein.
- **Grundwasser** – ist meist gut geschützt, kann aber in Ausnahmefällen verunreinigt werden.
- **Leitungswasser** – wird aufbereitet und streng überwacht.

H₂Oh?!-Labor

- ✗ Bakterien, Viren und Parasiten können nur mit speziellen mikrobiologischen Laboruntersuchungen nachgewiesen werden.

Warum ist das wichtig?

Krankheitserreger können über verunreinigtes Trink- oder Badewasser Krankheiten wie Durchfall, Erbrechen oder Fieber auslösen. Besonders nach Starkregen oder Überschwemmungen können Verunreinigungen ins Wasser gelangen. Eine zuverlässige Aufbereitung und regelmässige Kontrollen sorgen deshalb dafür, dass Trinkwasser sicher genutzt werden kann.

