



Wasser reinigen – 3. Zyklus

Teil 5

- trinkbares Wasser
- Wasser reinigen
- Kläranlage
- Experiment: Minikläranlage
- Aufgabe: stimmt–stimmt nicht

Die Sachverhalte rund um das Wasser und seine Bedeutung sind laut **Lehrplan 21** im Rahmen folgender Kompetenzbereiche manifestiert:

Die Schülerinnen und Schüler können wirtschaftliche Prozesse und die Globalisierung untersuchen.

Sie können die Produktion von industriellen Gütern und die Bereitstellung von Dienstleistungen untersuchen sowie regionale und globale Verflechtungen erläutern. Sie erkennen den richtigen Bedarf an Ressourcen wie Boden, **Wasser**, Arbeitskräfte. (Kompetenzstufe RZG.3.2.c)



Trinkbares Wasser?

Rund **1,5 Millionen Menschen** sterben jährlich an verunreinigtem Wasser.

In vielen Ländern wird der Abfall nicht entsorgt, das **Regenwasser läuft** darüber und versickert **verschmutzt im Boden** und **verunreinigt das Grundwasser**.

Auch das **Schmutzwasser/Abwasser** wird weltweit **zu 80 % nicht in Kläranlagen** gereinigt, sondern direkt und unbehandelt in Seen und Flüssen oder ins Meer abgeführt.

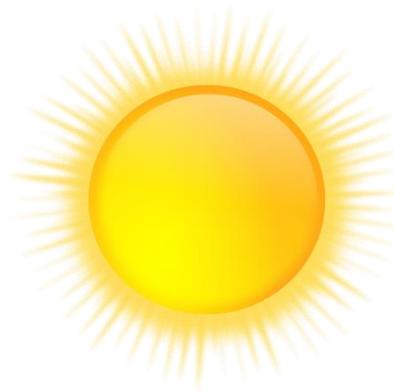
So **verschmutzte Gewässer** können **nicht** mehr als **Trinkwasserquellen** benutzt werden.



So kann man Wasser reinigen

Es gibt verschiedene Methoden, Wasser so zu reinigen, dass es nachher trinkbar ist. Das sind zwei gute Varianten, die auch im alltäglichen Leben genutzt werden können:

- **Wasser abkochen**
- **Sonneneinwirkung**





Wasser abkochen

Wasser aus einem Brunnen, See oder Fluss wird vor Gebrauch **abgekocht**. Es sollte mindestens **20 Minuten** bei **hoher Temperatur** sprudeln. Die Hitze tötet mögliche Bakterien im Wasser ab.

Sollten zusätzliche **Feststoffe** das Wasser verschmutzen, es **nach dem Kochen** ein Weile **stehen lassen**, dann **sinken** die schwereren Teile **auf den Boden** und man kann das saubere **Wasser oben abschöpfen**.





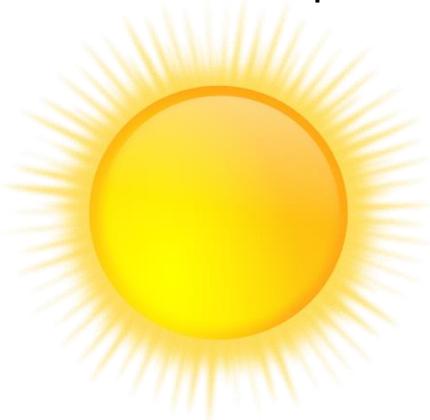
Sonne

Auch mithilfe von **Sonnenlicht** kann Wasser entkeimt und so trinkbar gemacht werden.

Diese Methode wurde in der Schweiz erfunden und nennt sich **SODIS-Methode**.

Dabei wird das **verschmutzte Wasser in klare Petflaschen** abgefüllt und für mindestens **sechs Stunden dem Sonnenlicht** ausgesetzt.

Die im Sonnenlicht enthaltenen **UV-A Strahlen töten Krankheitserreger** wie Viren, Bakterien und Parasiten ab. Die Methode funktioniert auch bei niedrigen Luft- und Wassertemperaturen.





So funktioniert eine Kläranlage



Du robinet à la station d'épuration

<https://www.youtube.com/watch?v=U4H7ZTtvVc4>



Schulungsfilm «So funktioniert eine Kläranlage»

<https://www.youtube.com/watch?v=NEEshmqu0v8>

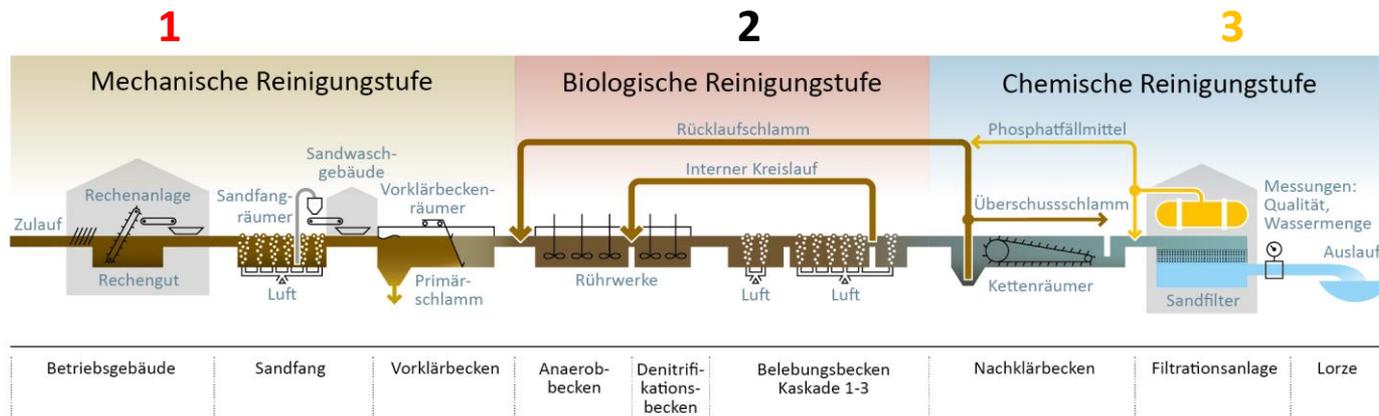


So funktioniert eine Kläranlage

Grosse Mengen von Abwasser müssen in einer Kläranlage gereinigt werden, nur so wird verhindert, dass weitere Süßwasservorkommen verschmutzt werden.

Eine Kläranlage reinigt das Wasser in drei Schritten:

- mechanische Reinigung **1**
- biologische Reinigung **2**
- chemische Reinigung **3**





Mechanische Reinigung

Am Anfang wird das Abwasser durch Rechen und Schotterfang geleitet. Diese entfernen grobe Partikel wie Laub und Hygieneartikel.

Danach fließt das Abwasser durch den Sandfang, wo der Sand und kleine Steine entfernt werden.

Schliesslich erreicht das Abwasser das Vorklärbecken. Hier wird die Fließgeschwindigkeit des Abwassers verringert, so setzen sich weitere feste Partikel wie Papier und Fäkalien ab.

30 % der organischen Stoffe im Abwasser können mit der mechanischen Reinigung entfernt werden. Was aus dieser Reinigungsphase übrig bleibt, heisst Primärschlamm.





Biologische Reinigung

Bei der biologischen Reinigung bauen Bakterien und Mikroben organische Stoffe im Abwasser mithilfe von Sauerstoff ab.

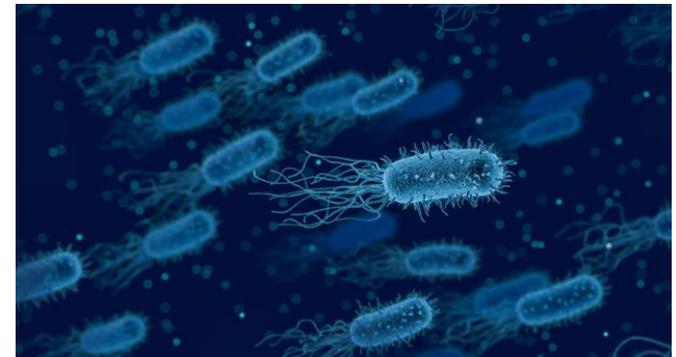
Belebungsbecken

Als erste Station wird das Abwasser in das Belebungsbecken geleitet. Bakterien bauen organische Kohlenstoffverbindungen ab. Stickstoff wird abgespalten und zu Nitrat oxidiert.

Spezielle Bakterien entfernen schliesslich die Stickstoffverbindungen ganz.

Nachklärbecken

In diesem Becken wird der Belebungschlamm vom vorangegangenen Klärbecken abgesetzt. Was übrig bleibt, ist der Überschussschlamm. Überschussschlamm und Primärschlamm werden in einem speziellen Faulturn ohne Sauerstoff abgebaut. Es entstehen dabei Methangase, die thermisch genutzt werden.





Chemische Reinigung

Bei der chemischen Reinigung wird hauptsächlich der Phosphor aus dem Wasser entfernt.

Durch Zugabe von Eisen- oder Aluminiumsalzen kann der Phosphor als Schlamm abgesetzt werden.

Der Schlamm wird aus dem Wasser abgezogen und das Wasser ist sauber und bereit, wieder genutzt zu werden.



Experiment Minikläranlage

Wir bauen eine Minikläranlage!

Und wir präsentieren unserem Experiment-Handyfilm!

Material: zwei unterschiedlich grosse Plastikbecher pro Experiment, Erde, feiner Sand, grober Sand, kleine Kieselsteine, grössere Kieselsteine, Kohle, sauberes Wasser, Nagel, Feuerzeug

Vorbereitung

In den Boden des kleinen Bechers Löcher bohren, dazu den Nagel kurz über der Flamme des Feuerzeugs aufwärmen und den Plastikboden des Bechers schnell durchbohren. Sechs bis acht Löcher gut verteilt über den ganzen Boden. Nun Schichten einfüllen, zuunterst feiner Sand, dann grober Sand, dann Kohlestücke, kleine Kieselsteine und zuletzt eine Schicht grössere Kieselsteine. Den kleinen Becher in den etwas grösseren hängen/stecken. Nun etwas Erde im sauberen Wasser auflösen.

Experiment

Filmt das Experiment mit eurem Handy! Dafür das Experiment einmal durchführen, um die Reaktion zu beobachten und ein zweites Mal, um das Experiment filmisch festzuhalten. Das Schmutzwasser langsam in den kleineren Becher giessen. Beschreibe, was passiert!

ACHTUNG

Das Wasser ist nun geklärt, aber nicht unbedingt trinkbar! Es kommt darauf an, ob im Schmutzwasser Keime waren (Keime kann man mit blossen Auge nicht erkennen) und ob diese mit dem Verfahren ausgefiltert wurden. So oder so, es ist sicherer, wenn das geklärte Wasser zuerst abgekocht wird, bevor man es trinkt. Wasser kann man nicht waschen, aber filtern. Je mehr Schichten der Filter besitzt und je feiner das Filtermaterial ist, desto sauberer wird das Wasser. So ist es auch in der Natur, wenn zum Beispiel Regenwasser versickert. Weil das Regenwasser sehr, sehr langsam durch viele Schichten Erde sickert, ist es am Ende des langen Reinigungsprozesses als Quellwasser trinkbar.



Aufgabe «Stimmt – stimmt nicht!»

Lesenachstehende Aussagen und urteile, ob sie zutreffen oder nicht, kreuze Entsprechendes an:



- Jedes Land auf der Erde hat eine Kläranlage.
- Damit Trinkwasser keimfrei ist, sollte man es einfach zwei Tage stehen lassen.
- In einer Kläranlage gibt es drei Reinigungsstufen: eine mechanische, eine biologische und eine chemische.
- 60 % der organischen Stoffe im Abwasser können mit der mechanischen Reinigung in der Kläranlage entfernt werden.
- Im Belebungsbecken bauen Viren organische Verbindungen ab.
- Im Faulturm gibt es keinen Sauerstoff.



Lösung von Aufgabe 2

Lesenachstehende Aussagen und urteile, ob sie zutreffen oder nicht, kreuze Entsprechendes an:

- Jedes Land auf der Erde hat eine Kläranlage. **STIMMT NICHT! 80 % allen Schmutzwassers wird nicht gereinigt und fließt so direkt in Flüsse, Seen und ins Meer.**
- Damit Trinkwasser keimfrei ist, sollte man es einfach zwei Tage stehen lassen. **STIMMT NICHT! Man muss es mindestens 20 Minuten lang kochen.**
- In einer Kläranlage gibt es drei Reinigungsstufen: eine mechanische, eine biologische und eine chemische. **STIMMT!**
- 60 % der organischen Stoffe im Abwasser können mit der mechanischen Reinigung in der Kläranlage entfernt werden. **STIMMT NICHT! Das stimmt nicht genau, es werden nur 30 % der organischen Stoffe in der mechanischen Reinigung entfernt.**
- Im Belebungsbecken bauen Viren organische Verbindungen ab. **STIMMT NICHT! Den Abbau machen nicht Viren, sondern Bakterien.**
- Im Faulturm gibt es keinen Sauerstoff. **STIMMT!**