

# VDIri

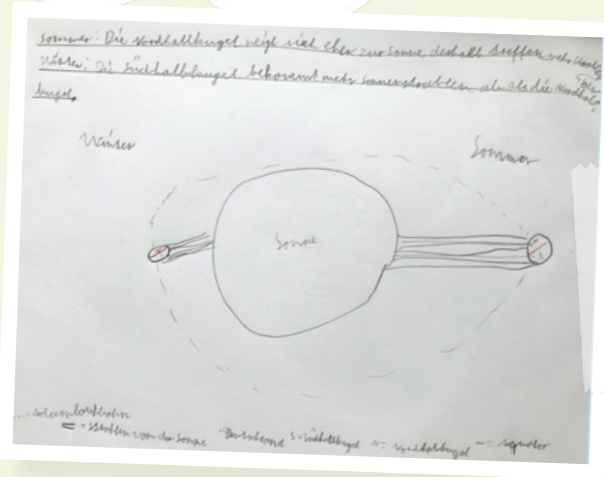
CLUB-MAGAZIN 02.2022



# KLÄRANLAGE



# WARUM ES IM WINTER IN DEUTSCHLAND KÄLTER IST ALS IM SOMMER ...



➔ Eddy



➔ Jan

➔ **Eddy** und **Jan**, ihr habt gelöst das Winter-Mystery. Well done, boys! Die Kartoffel war unsere Glücksfee und hat einen Gewinner per Los gezogen. Herzlichen Glückwunsch, lieber **Jan**, das „Spannende Experimente“-Buch kommt zu dir. Eddy, nicht traurig sein.

➔ Das Lösungswort von unserem Winterdienst-Helferspiel lautet „SCHNEE“. Das haben **Julia** und **Benno** errätzelt. Danke für Eure Einsendung!



**DANKE!**  
 Unser großes Dankeschön für Rat und Expertise geht diesmal an:  
 ▶ **Dr. Achim Mälzer**, IWW Zentrum Wasser Mühlheim / Ruhr ▶ **Birgit Bremmenkamp**, Stadtentwässerungsbetrieb der Stadt Düsseldorf ▶ **Christian Schulz**, SWT Schulz Wassertechnik Lich

# LIEBE VDINI-CLUB-MITGLIEDER UND TECHNIKFREUNDE!

Nach einem Sommerregen riecht es einfach herrlich, findet ihr nicht? Schon bevor der erste Tropfen fällt, kann man ihn riechen. Das machen kleine Bakterien im Boden. Bei steigender Luftfeuchtigkeit erzeugen die diesen typisch muffigen Geruch. Um Bakterien geht es auch in diesem VDini-Magazin. Und um Wasser. Allerdings riecht beides längst nicht so gut, ist aber umso wichtiger. Kommt mit uns auf eine spannende Reise in Kanalisation und Kläranlage und habt eine wunderbar riechenden Sommer,

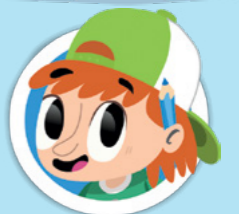
*Eure Rosa*



**Louis\_14**, der erste solare Chefredakteur der Welt, zuständig für Datenbank und News



**Rosa**, Chefredakteurin, immer den Finger am Auslöser ihrer Kamera und den Kopf voller Ideen



**Rudi**, Chef... äh Macher. Keiner zeichnet und baut besser



**Die Singende Kartoffel**, unser Redaktionsmaskottchen



**Yuna**, Außenkorrespondentin, auf der ganzen Welt zu Hause



**Mr. Gylby**, „has got eine funny Akzent“ und eine feine Nase. Zuständig für verdeckte Ermittlungen



# KARTOFFELODYSSSEE – TEIL 1

Am Morgen in der Redaktion



# LOUIPEDIA



Das dritte Magazin zum Thema „Wasser“ in Folge! Seufz. Noch dazu verunreinigtes Wasser! Nun ja ... **Wasser** spielt für Menschen, Tiere und Pflanzen eine ungemein wichtige Rolle: Ohne Wasser gäbe es nichts zu trinken, weder für Menschen noch für Tiere oder Pflanzen. Und ohne Pflanzen gäbe es auch nichts zu essen und zudem keine saubere Luft. Leben wäre also unmöglich. Deshalb nennt man Wasser auch das „**blaue Gold**“. Die Vereinten Nationen haben vor zwölf Jahren beschlossen, dass sauberes Trinkwasser ein **Menschenrecht** ist.

Durch den Wasserkreislauf ist Wasser eigentlich unbegrenzt vorhanden. Als **Dampf** steigt es von den Meeren auf in den Himmel. Aus den Wolken **regnet** es auf die Erde, **versickert**, **fließt** in die Bäche und Flüsse und zurück in die Meere.

Die Menschen waschen mit Wasser, verwenden es bei der Herstellung von Produkten und vielen anderen Arbeiten. Dabei wird das Wasser schmutzig. Seit der Erfindung der Wassertoilette **vor etwa 250 Jahren** spülen die Menschen ihre Exkremente weg. Das verschmutzt das Wasser ebenso.

Man nennt das **Abwasser**. Dieses Abwasser wird zum Problem für die Umwelt. Deshalb muss es **aufwendig gesäubert** werden. Wie das geht, zeigen wir in unserem Sommermagazin „Kläranlage“. Achtung, an manchen Stellen wird es etwas eklig.







# SCHMUTZIGES WASSER

Zum Glück gibt es Regen. Der sorgt dafür, dass Flüsse und Seen **nicht austrocknen**. Und er gibt Pflanzen und Tieren zu trinken. Viele Pflanzen mögen Regenwasser viel lieber als Leitungswasser. Menschen sollten Regenwasser nur trinken, wenn es gar nicht anders geht. Auf einer einsamen Insel zum Beispiel. Unser Regen ist nicht wirklich sauber.

Alles, was der Wind in die Luft trägt, kann das Regenwasser an sich binden, zum Beispiel: Staub, Aerosole, Abgase und Pollen.

Fällt der Regen auf die Erde, wird er noch schmutziger: Auf Feldern versickert er mit gelöstem Dünger und Pflanzenschutzmittel im Boden. In der Stadt fließt er über Dächer und Straßen und versickert mit Staub- und Schmutzteilchen und vielem Abfall in der Kanalisation.

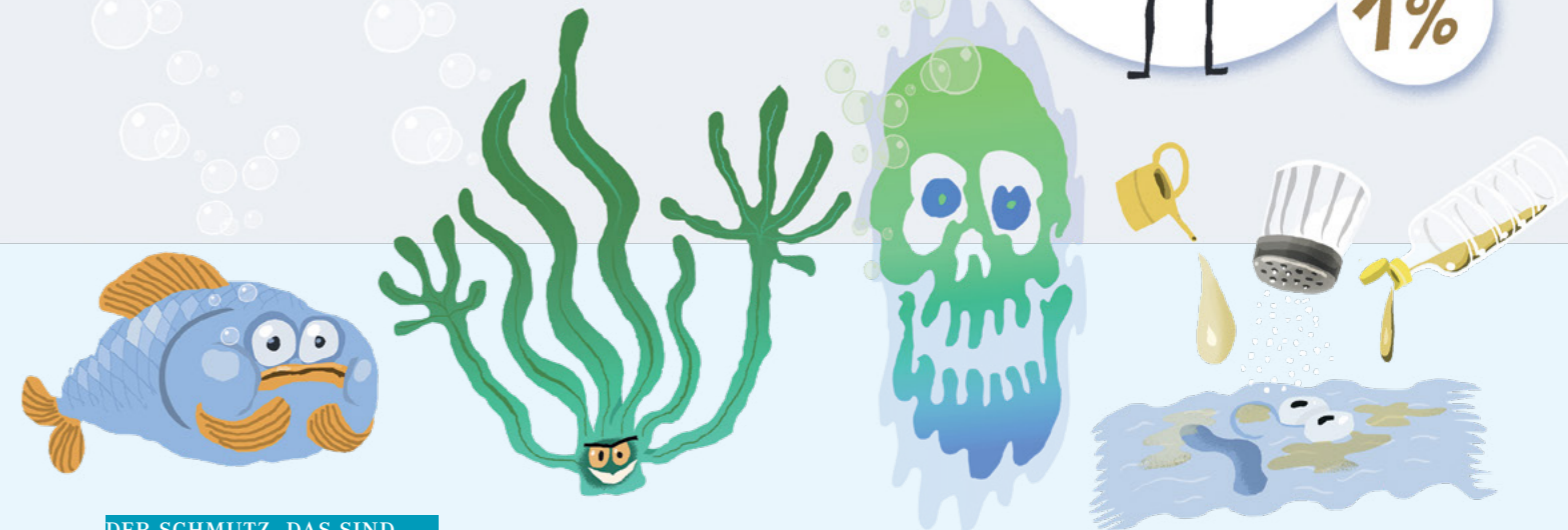
Das Wasser in der Wohnung kommt aus dem **Wasserwerk**. Man kann es trinken, so sauber ist es. Wir duschen, waschen und kochen damit. So machen wir es schmutzig. In Deutschland schüttert jeder von uns täglich 122 Liter **Schmutzwasser** weg. Fast eine kleine Badewanne voll. Das meiste fließt in Rohre unter Waschbecken, Wannen und Maschinen.

Auch **Industrie** und **Landwirtschaft** brauchen Wasser. Dabei wird oft Chemie verwendet. Das macht das Wasser **giftig**.

## DURSTIGE PRODUKTE



Das Schmutzwasser aus Häusern, Wohnungen, Restaurants, Büros, Werkstätten, Baustellen und Wasser von Regen und Schnee nennt man **Abwasser**. Es besteht zwar zu 99 Prozent aus Wasser und nur zu 1 Prozent aus Schmutzstoffen. Aber die haben es in sich.



## DER SCHMUTZ, DAS SIND ...

**Zehrstoffe** wie Harnsäure im Pipi und Glukose. Die stinken. Leitet man sie in Flüsse oder Seen, nehmen sie den Fischen die Luft zum Atmen.

**Nährstoffe** wie Stickstoff und Phosphor (auch in Pipi und Kacka). In Gewässern lassen sie Algen rasant wachsen. Die nehmen anderen Pflanzen das Licht, sodass sie absterben und von winzigen Lebewesen gefressen werden. Auch die brauchen Sauerstoff, der dann Fischen und Pflanzen fehlt.

**Schadstoffe** wie Gifte, Schwermetalle, Mikroplastik, Arzneimittel, Waschmittel, Bakterien, Pilze oder Viren. Vieles davon kommt aus Spül- und Waschmaschinen ins Abwasser. All das kann Tiere, Pflanzen und Menschen krank machen.

**Störstoffe** wie Salze, Fette, Öle aus Küchen und Restaurants sowie Tone und Sande von Straßen und Böden. Die Bewohner von Seen, Bächen und Flüssen mögen es nicht, wenn ihr Lebensraum zu salzig wird, Fett und Öl auf ihrem Wasser schwimmt oder Sand und Tonteilchen das Wasser trüben.

Auch im **Grundwasser** hat Abwasser nichts verloren. Das Grundwasser brauchen wir als **Trinkwasser**, und in Abwasser sind viele **Krankheitserreger**. Es gibt also gute Gründe, Abwasser nicht einfach in die Natur zu schütten.







# KANALISATION

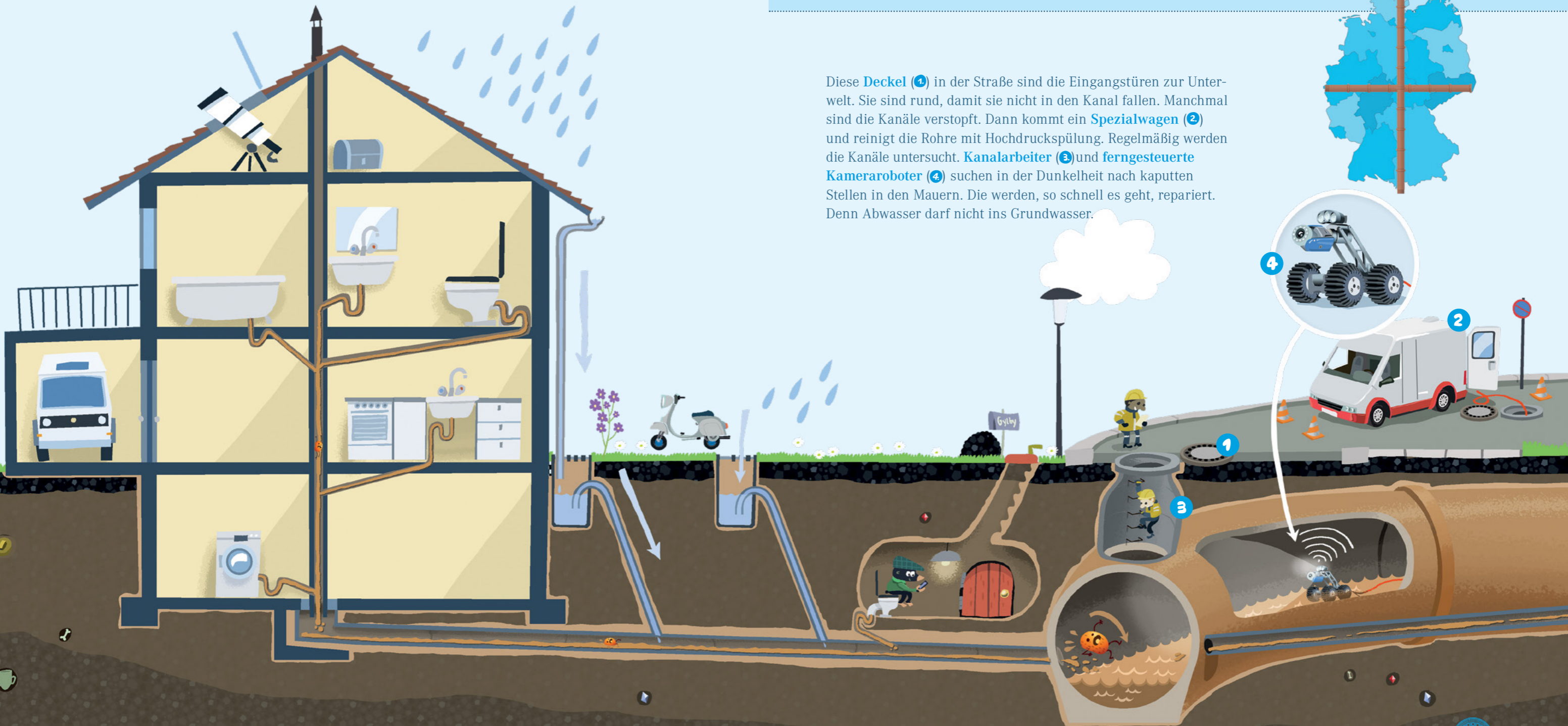


**Schmutzwasser** fließt in den Häusern durch Rohre in die **Kanalisation** unter den Straßen. Auch das Regenwasser fließt dorthin, durch Gullys am Straßenrand. Die Kanalisation ist ein riesiges Geflecht aus dünnen und dicken Rohren und unterirdischen Kanälen. Das Kanalnetz in Düsseldorf ist 1.550 Kilometer lang. So lang wie vom Norden in den Süden Deutschlands und vom Westen in den Osten! Der älteste Kanal wurde vor 150 Jahren gebaut!

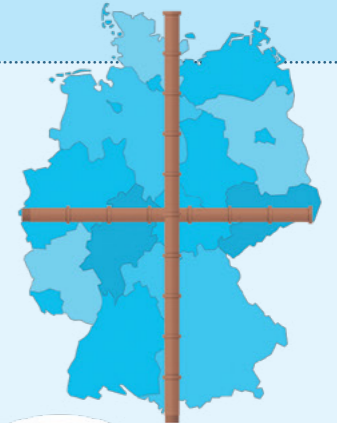
Durch Abwasser verschmutztes Trinkwasser ist in vielen ärmeren Ländern ein großes Problem. Tatsächlich landet nur das Abwasser von vier von zehn Menschen auf der Welt in einer Kanalisation.



**Abwasser kann aber auch nützlich sein.** Schon in der Kanalisation. Hier unten ist das Abwasser im Sommer wie im Winter zwischen 10 und 20 Grad Celsius warm. Mit einem Wärmetauscher und einer Wärmepumpe kann man damit Gebäude heizen oder kühlen. Das würde für 10 bis 20 von 100 Gebäuden klappen, hat man ausgerechnet.



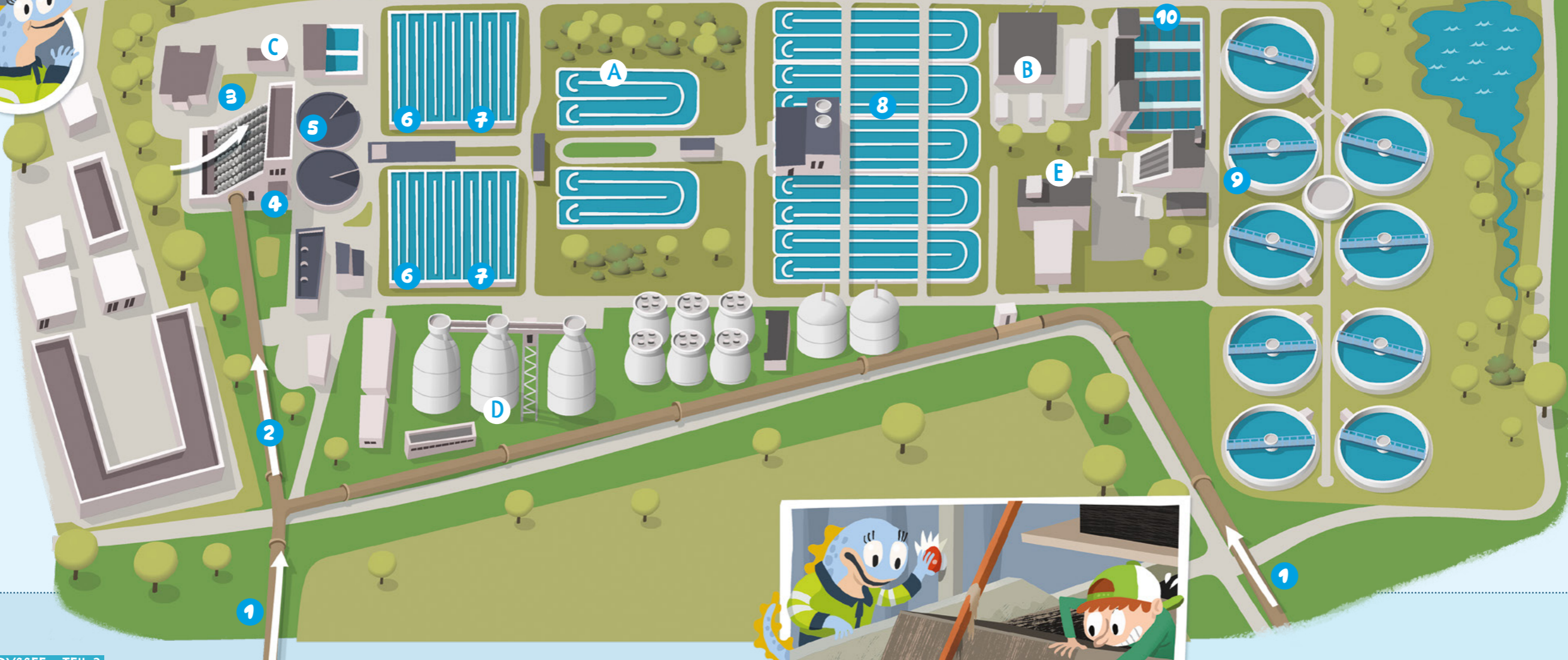
Diese **Deckel** (1) in der Straße sind die Eingangstüren zur Unterwelt. Sie sind rund, damit sie nicht in den Kanal fallen. Manchmal sind die Kanäle verstopft. Dann kommt ein **Spezialwagen** (2) und reinigt die Rohre mit Hochdruckspülung. Regelmäßig werden die Kanäle untersucht. **Kanalarbeiter** (3) und **ferngesteuerte Kameraroboter** (4) suchen in der Dunkelheit nach kaputten Stellen in den Mauern. Die werden, so schnell es geht, repariert. Denn Abwasser darf nicht ins Grundwasser.







# KLÄRANLAGE



## KARTOFFELODYSEE – TEIL 3

In der Kanalisation konnten wir unseren Knollenfreund nicht finden. Also besuchten wir die Kläranlage Düsseldorf-Süd direkt am Rhein. Hier endete die Kanalisation. Frau Molch begrüßte uns freundlich. „Die Kartoffel ist ins Klo gefallen und muss hier bei Ihnen gelandet sein“, erklärte Rudi.

„Na, schöne Scheibe!“, entgegnete Frau Molch alarmiert. „Dann schnell zur Rechenanlage!“

Ich dachte erst an einen Computerraum, aber dieser Rechen ist eine Art Kamm. Daran bleiben alle größeren festen Stoffe hängen. Die werden von einer **Harke** abgegriffen und dann in eine **Presse** geschüttet. Und die quetscht den Abfall zusammen, um so das Wasser auszudrücken!

Wir entdeckten die Kartoffel zwischen Toilettenpapier, Wattestäbchen und Essensresten. Sie war ganz grün im Gesicht von dem Geruch des Abwassers und der Fahrt in einer der **Schneckenpumpen**.

„Kartoffel, wir helfen dir!“, rief Rudi ihr zu. In dem Moment griff sich die Harke eine neue Ladung Abfall mitsamt der verängstigten Kartoffel. Unser Freund stand kurz davor, zu Kartoffelbrei verarbeitet zu werden.

„Sie müssen das Ding stoppen“, flehte ich Frau Molch an. Schon war die Harke im Begriff, den Abfall in die Presse zu kippen, als sie den Notschalter betätigte. „Kletter vorsichtig den Greifarm hinunter“, rief Rudi ihr zu.

„Aber beeil dich, bitte!“, wandte Frau Molch ein. Die Anlage durfte nicht allzulang stillstehen. Immer mehr Abwasser kam aus dem Zulauf und musste weiter. Also krakelte die Kartoffel schneller ... und rutschte ab. Sie plumpste in die braune Brühe. Nach einigen banger Sekunden tauchte sie wieder auf, ein braunes Häufchen auf dem Kopf. Jappend schwamm sie an den Rand des Beckens – gerettet.

Gerne hätten wir sie tröstend in den Arm genommen. Doch erstmal musste sie grundgereinigt werden. Als sie wieder sauber war, lächelte sie erleichtert. **KARTOFFELODYSEE – THE END**



Das schmutzige Abwasser kommt über zwei Kanäle, die „**Hauptsammler**“ (1), in den **Zulaufkanal** (2). Dieser Kanal führt ins **Zulaufpumpwerk** (3). Dort heben **Schneckenpumpen** das Wasser an. Von da fließt es in die **Rechenanlage** (4). Die hält alle groben und festen Dinge im Abwasser auf. Direkt nebenan stehen zwei große runde **Becken** (5). Da wird Sand aus dem Wasser „gefangen“. Von hier fließt das Wasser in die **Vorklärbecken** (6). An ihrem Boden ist es schlammig und an ihrer Oberfläche fettig. Im Anschluss wird in der

**Bio-P-Stufe** (7) Phosphor aus dem Wasser gelöst. In den fünf **Belebungsbecken** (8) machen sich unzählige hungrige Bakterien über das Abwasser her. Im **Nachklärbecken** (9) verlassen sie das Wasser. In der **Filtration** (10) erfolgt die letzte Reinigung. Dann geht es für das nun saubere Wasser zurück in den Rhein.

Bei Starkregen droht das Klärwerk überzulaufen. Hier befindet sich ein **Regenüberlaufbecken** (A). Manchmal hat der Rhein Hochwasser. Damit sich das nicht mit dem Abwasser mischt, gibt es zwei **Hochwasserpumpwerke** (B).

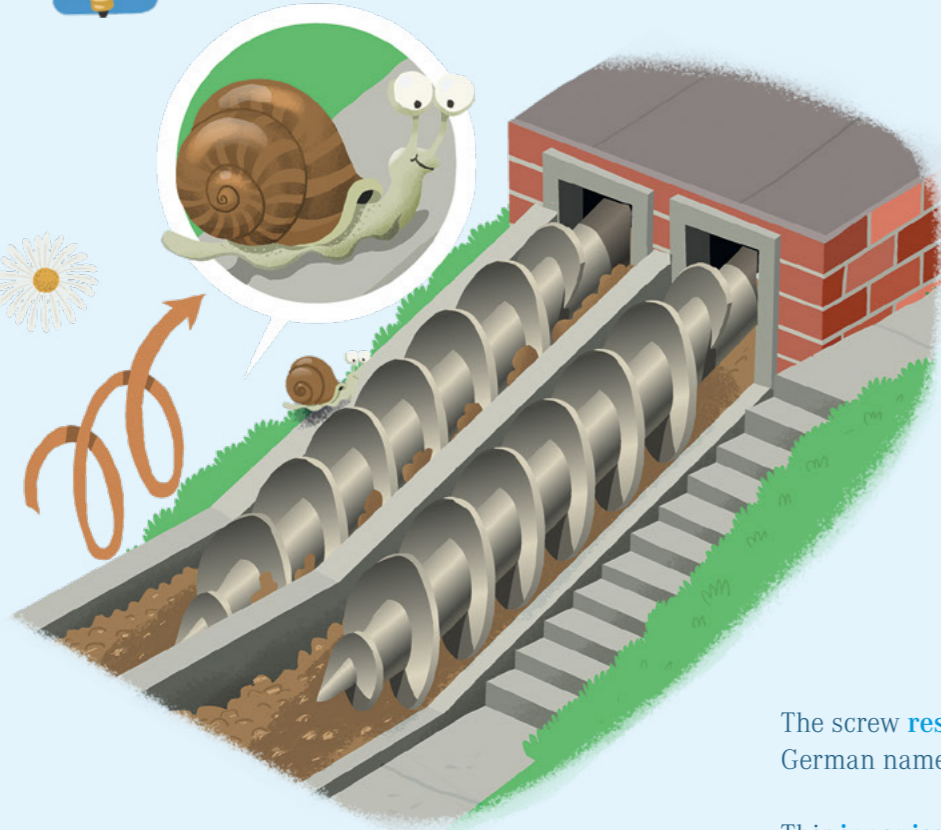
Besonders die Luft aus der Rechenanlage und dem Sandfang stinken ziemlich. Ein **biologischer Filter** (C) reinigt die Abluft, bevor sie in den Himmel steigt. Der Klärschlamm wird in riesige eirige Behälter geleitet: die **Faultürme** (D). Dort entsteht Biogas. Der Schlamm wird hier (E) **entwässert** und zu „Kuchen“ gemacht.







# ARCHIMEDEAN SCREW PUMPS



Mr. Gylby has been doing some research to find out where the **waste-water** from the toilet, shower, washing machine and rainwater disappears to. It flows into the **sewage system** and from there into the **sewage treatment plant**.

In the sewage treatment plant, the wastewater is cleaned. In the process, the dirty water flows from top to bottom through the various stations of the plant. To make this possible, **Archimedean screw pumps** transport the wastewater with all the **pollutants** in it to the highest point of the plant.

The screw **resembles** the shell of a snail, which is why the German name is 'Schneckenpumpe'.

This **ingenious** device is named after the Greek mathematician and **inventor** Archimedes. He had the idea for this **lifting device** more than 2,000 years ago. In his **invention**, a passage **winds** around a **shaft** from bottom to top. The whole thing is in a **tube**. The shaft is turned. The water cannot escape and is carried upwards.

You can **recreate** the principle of the Archimedean screw with a wooden screw. Hold the **nail** of your **thumb** against the lower end of the **thread** and turn the screw slowly and steadily. Your thumbnail will be "transported" by the thread to the end of the screw.

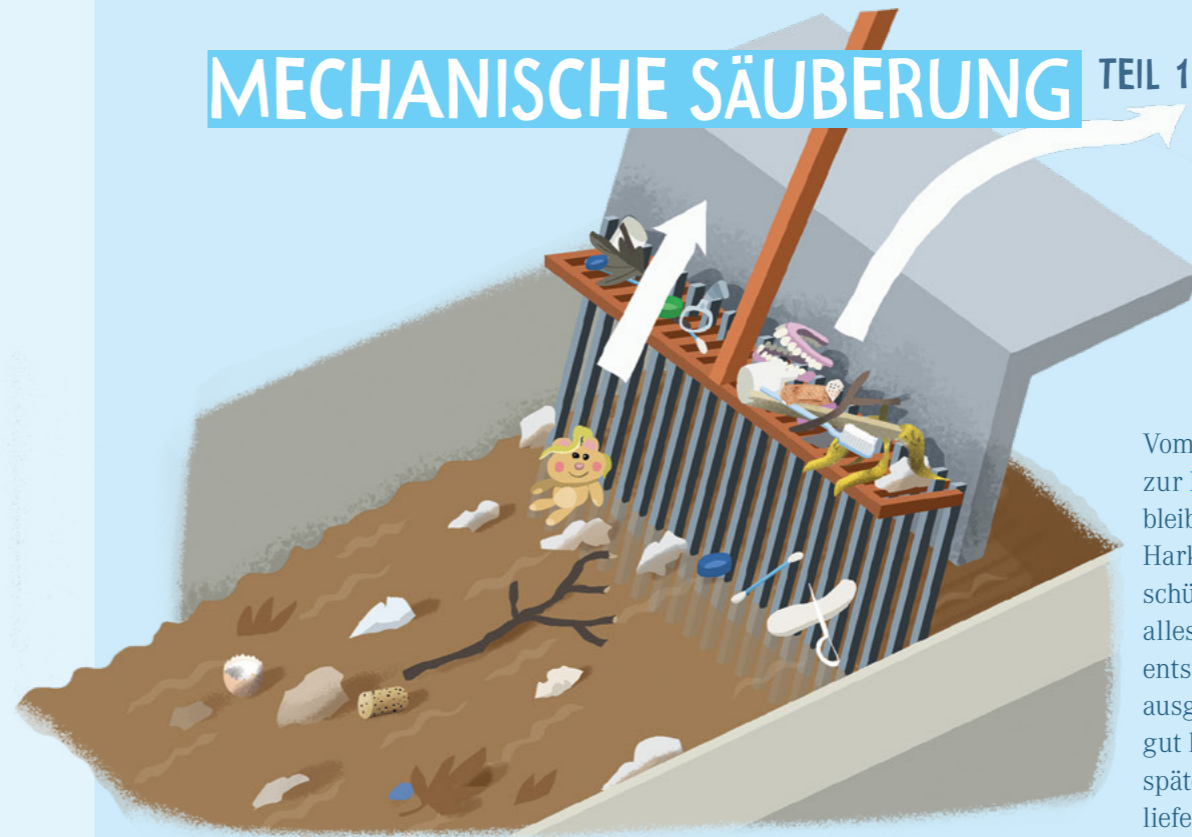
## VOCABULARY

wastewater  
sewage system  
sewage treatment plant  
Archimedean screw pumps  
pollutants  
resemble, to  
ingenious  
inventor  
lifting device  
invention  
wind, to  
shaft  
tube  
recreate, to  
nail  
thumb  
thread

Abwasser  
Kanalisation  
Klärwerk  
Schneckenpumpen  
Schmutzstoffe  
sich ähneln  
genial  
Erfinder  
Hebeanlage  
Erfindung  
sich winden  
Welle  
Röhre  
nachempfinden  
Nagel  
Daumen  
Gewinde



# MECHANISCHE SÄUBERUNG TEIL 1



Vom **Hebwerk** fließt das Abwasser zur **Rechenanlage**. An seinen Stäben bleibt der feste Abfall hängen. Eine Harke entfernt alles vom Gitter und schüttet es in eine Presse. Die drückt alles Wasser aus ihnen heraus. So entsteht jeden Tag etwa 3 bis 4 Tonnen ausgepresstes Material. Das Rechengut kommt in einen Container. Es wird später als **Brennstoff** verwendet und liefert so Energie.

## DAS GROßE SIEBEN



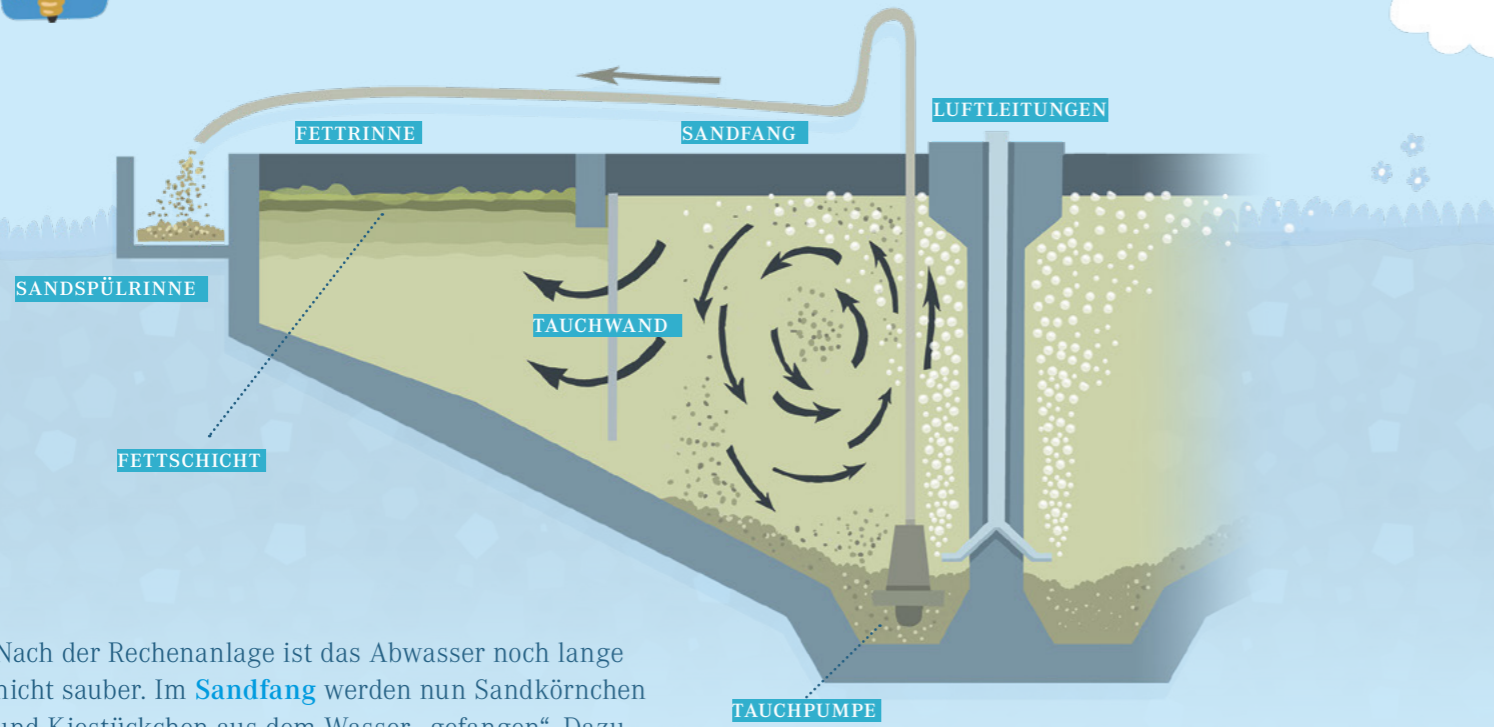
Mit einem Sieb trennt man feste Stoffe von einer Flüssigkeit oder nach der Größe ihrer Körner. Gehe mit Mr. Gylby auf Siebsuche! Findest du die sieben versteckten Siebe? Sende uns deine Lösung bis zum 22.08.2022 an [rudi@vdini-club.de](mailto:rudi@vdini-club.de). Mit etwas Glück gewinnst du „Der Kinder Brockhaus Technik“. Suche auch Siebe in eurer Wohnung und teste sie mit feinen und groben „Körnern“ wie Perlen, Linsen, Kaffee, Mehl, Grieß und anderem.







# SAND UND FETT FANGEN



Nach der Rechenanlage ist das Abwasser noch lange nicht sauber. Im **Sandfang** werden nun Sandkörnchen und Kiestückchen aus dem Wasser „gefangen“. Dazu lässt man das Wasser langsamer fließen. So werden die Teilchen nicht mehr vom Wasser weitergetragen, sondern **sinken ab auf den Boden**. Das kannst du selbst beobachten, in der Badewanne.



Außer der Badewanne brauchst du etwas Sand vom Spielplatz. Streue zuerst etwas Sand ins stille Wasser und beobachte, wie die Körnchen absinken. Nun mache die Dusche an und erzeuge eine leichte seitliche Strömung unter Wasser. Streue wieder etwas Sand ins Wasser und beobachte die Sandkörner erneut.

Im Sandfang pustet außerdem eine Düse **Luft ins Wasser** und wirbelt alles umher. Dadurch treiben Fettklumpchen, Öl und andere sehr leichte Teile an der Seite nach oben. Sie bilden eine **schwimmende Fettschicht**. Wie der Sand würde das Fett die Anlage verstopfen. Zudem würde es die Arbeit der wichtigsten Mitarbeiter (Mikroorganismen) der Anlage erschweren. Deshalb wird es abgesaugt.

Im Kühlschrank lässt sich das gut beobachten: In Milch oder Sahne mit hohem Fettgehalt bildet sich eine gelbe Schicht: Milchfett.

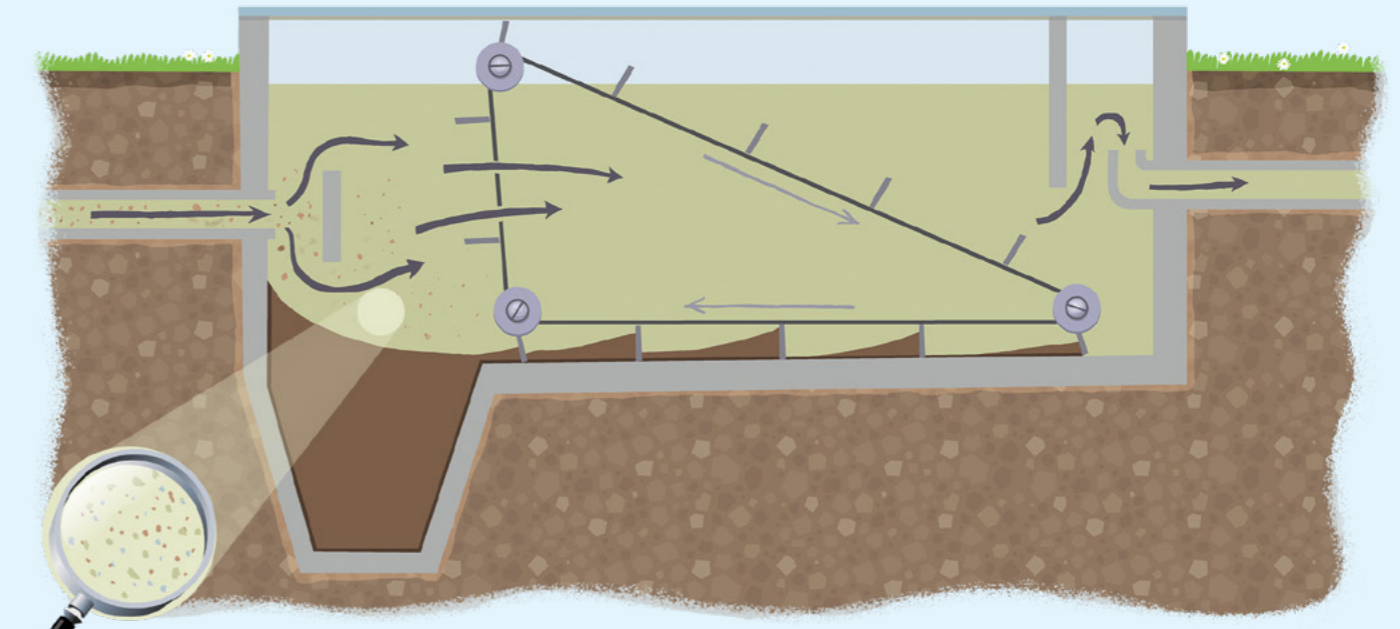
Der Sand am Boden wird aus dem Sandfang **geschoben oder gepumpt** und kommt in eine **Sandwaschanlage** – damit er nicht stinkt, wenn er später zum Beispiel als Baumaterial verwendet wird.



# MECHANISCHE SÄUBERUNG TEIL 2



Auch das Wasser aus dem Sandfang ist noch lange nicht sauber. In einer Probe dieses Wassers entdeckt man viele kleine Teilchen. Vor allem zerkleinertes Klopapier und organische Stoffe. Damit auch diese entfernt werden können, wird das Abwasser ins **Vorklärbecken** geleitet.



In diesem Becken fließt das Wasser sehr, sehr langsam. So haben die Teilchen genug Zeit, auf den Grund **zu sinken** oder nach oben an die Oberfläche zu treiben. Mit der Zeit bildet sich am Boden eine **dicke Schlammsschicht**. Alle paar Stunden wird der Schlamm an das Kopfende in einen **Trichter** geschoben und dort abgepumpt. So bekommt man ein Drittel der biologischen Masse aus dem Wasser.



## BASTEL EINE SCHLAMMKUGEL

### DU BRAUCHST:

- ▶ ein Marmeladenglas mit Deckel
- ▶ Sand
- ▶ gemahlene Pfeffer
- ▶ Sesamkerne
- ▶ Gewürzmischung
- ▶ Brühepulver
- ▶ Speiseöl
- ▶ Sekundenkleber
- ▶ Figur

### SO GEHT'S:

Klebe ein Figürchen deiner Wahl auf die Innenseite des Deckels. Befülle das Glas mit Wasser und einigen Tropfen Öl. Streue von den krümeligen Zutaten jeweils eine Fingerspitze ins Glas. Schließe das Glas feste, schüttel es kräftig und stelle es auf den Kopf. Beobachte die Teilchen. Mache Notizen.

- ▶ Wie unterschiedlich rieselt der Schlamm Schnee zu Boden?
- ▶ Was passiert mit dem Öl?







# DIE „MÜLLWERKER DER KLÄRANLAGE“

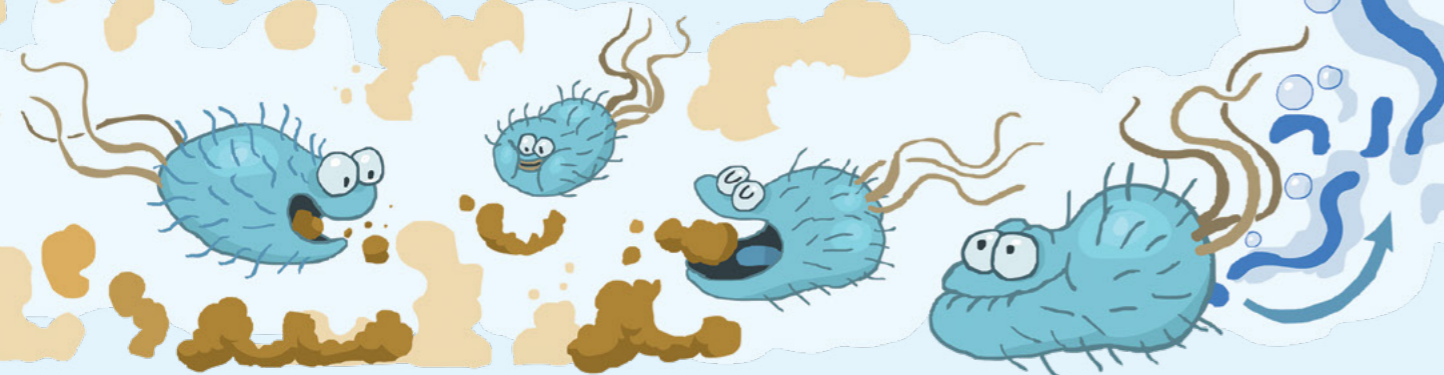
## MIKROORGANISMEN - BIOLOGISCHE SÄUBERUNG

Auch im Wasser aus dem Vorklärbecken ist noch viel Schmutz. Zum Beispiel **Phosphor**. Das kommt vor allem durch unser Pipi dahinein. Jeder Mensch scheidet durchschnittlich 1,8 Gramm Phosphor pro Tag aus. In der Landwirtschaft verwendet man Phosphor als **Dünger**. Zusammen mit Stickstoff und Kohlenstoff sind das wichtige Nährstoffe für Pflanzen.

► Du erinnerst dich?

**Stickstoff:** Zu viel davon in Gewässern lässt zu viele Algen wachsen. Die nehmen den Fischen den Sauerstoff weg, wenn sie absterben.

Damit diese Stoffe nicht in die Gewässer geraten, wird das Abwasser im **Belebungsbecken** „biologisch gereinigt“. Von Mikroorganismen. Das sind zumeist Bakterien, aber auch Algen, Pilze, Hefen und Einzeller wie Pantoffeltierchen. Sie sind so klein, dass du sie nur unter dem Mikroskop sehen kannst. Aber es sind so viele, dass sie zusammen eine dicke schlammige Pampe bilden. Etwa **200 verschiedene Arten** tummeln sich darin. Die **Mikroorganismen** sind sozusagen die Müllwerker der Natur. Denn sie beseitigen die Stoffe oder wandeln sie in weniger schädlich oder unschädliche Stoffe um.



Die kleinen Freunde fressen zum Beispiel **Kohlenstoff**. Einen Teil davon scheiden sie als Kohlendioxid wieder aus. Der blubbert an die Abwasseroberfläche und steigt in die Luft auf. Den Rest nutzen sie, um sich zu vermehren. Dabei entsteht immer mehr Schlamm.

Übrigens: Das Verfahren hat man sich in der Natur abgeschaut. Auch dort reinigen Kleinstlebewesen die Gewässer.

Unter den Bakterien gibt es Spezialisten. Die **Nitrosomonas-Bakterien** fressen nur eine besondere Sorte Stickstoff (Ammoniak) und wandeln ihn in eine andere Sorte Stickstoff um (Nitrit). Der wird dann von den **Nitrobakter-Bakterien** gefressen. Dadurch entsteht Nitrat im Wasser. Das ist nicht so schädlich für die Natur wie Nitrit. Damit den Bakterien bei der Fresserei nicht die Puste ausgeht, bläst man über viele kleine Rohre Sauerstoff ins Wasser. Sozusagen ein „Abwasser-Whirlpool“. Die Bakterien vermehren sich und bilden so den „Belebtschlamm“. **Je mehr Schlamm, umso sauberer das Wasser**. Wenn man genau hinschaut, sieht man einzelne kleine Flocken, die aus den Mikroorganismen bestehen.



Das Wasser wird in ein anderes Becken ohne Luftgeblubber weitergeleitet. Damit die Bakterien hier nicht ersticken, müssen sie Sauerstoff aus dem Nitrat im Wasser atmen. Dabei entsteht auch gasförmiger Stickstoff. Der ist leichter als Wasser und entflucht in die Luft.

Bakterien kümmern sich auch um den Phosphor im Abwasser. Sie nehmen Phosphor als Energie für ihre Zellen auf. So wie wir etwa mit Kartoffeln, Brot oder Süßem unserem Körper Energie liefern. Leitet man diese Bakterien aus dem Whirlpool in das Becken ohne Sauerstoff, geraten sie in Stress. Weshalb sie mehr Phosphor fressen, als sie brauchen. Ähnlich wie bei uns, wenn wir aus Frust Süßigkeiten in uns hineinstopfen.



## FAULTURM

Von den Belebungsbecken fließt das Gemisch aus gereinigtem Abwasser und Belebtschlamm in die **Nachklärbecken**. In denen fließt das Wasser ganz langsam und die Schlammflocken sinken auf den Boden. Man entfernt den Schlamm mit Schiebern und Pumpen und bringt ihn in große Behälter, sogenannte Faultürme. Auch dort gibt es Bakterien. Die machen aus dem Schlamm **Methangas**. Damit kann man mithilfe von Gasmotoren **Strom** erzeugen.

Der Schlamm enthält immer noch Stoffe, die man weiterverwerten kann. Der Phosphor kann aus dem Schlamm zurückgewonnen und als **Dünger** in der Landwirtschaft verwendet werden. Trocknet man den Schlamm, kann man ihn verbrennen und gewinnt so Energie.



► Es gibt sehr, sehr viele unterschiedliche Bakterien und Mikroorganismen. Hier kannst du deine ganz eigenen erfinden.





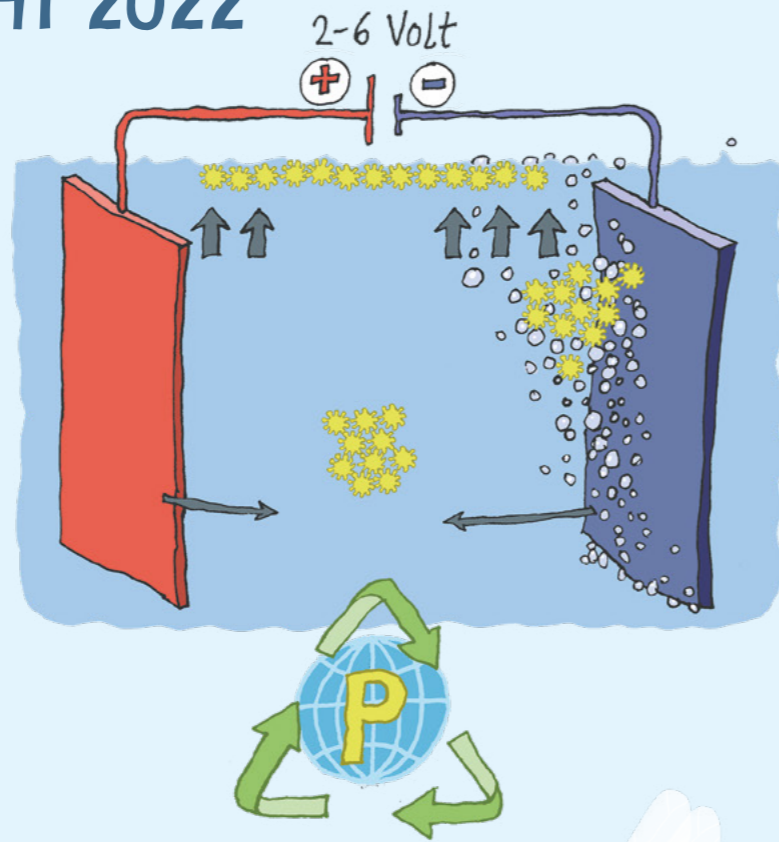


# JUGEND FORSCHT 2022



Drei Schülerinnen gewinnen bei „Jugend forscht 2022“ mit einer Abwasserrecycling-Idee.

Man kann den Phosphor mit Bakterien und auch mit **Salzen aus dem Abwasser recyceln**. Lena, Hanna und Hannah aus Franken hatten eine andere Idee: **Elektroflotation!** Bei diesem Verfahren taucht man zwei Alubleche ins Abwasser und legt Spannung an. So entstehen Gasbläschen. Die legen sich um die **Phosphorteilchen** im Wasser und lassen sie an die Oberfläche aufsteigen. Funktioniert ein bisschen wie Schwimmflügel. Mit dieser Methode lässt sich doppelt so viel Phosphor aus dem Abwasser zurückgewinnen wie etwa mit den Salzen. So viel, dass kaum mehr etwas darin zurückbleibt! Toll!



# PFLANZENKLÄRANLAGE

Im Kleinen lässt sich eine Kläranlage auch mit Beeten statt Becken und Sumpfpflanzen statt Metallrechen und Schiebern betreiben.

Das Abwasser fließt in solch einer Pflanzenkläranlage erst durch eine **Grube** (1) mit mehreren Kammern. So wird es mechanisch gereinigt. Dann schwappt es in ein Schilfbeet mit Sand und **Kiesschichten** (2). Deshalb nennt man sie auch **Schilfkläranlage**. Über Rohre wird das Wasser zu den Wurzeln der Pflanzen geschickt. Hier unten leben Bakterien auf Sandkörnchen und warten auf ihr „Abwasserhappi“. Wie in einer normalen Kläranlage bauen sie die organischen Stoffe ab. Den Sauerstoff zum Atmen liefert den Bakterien der Schilf und der Wind. Deswegen braucht eine Pflanzenkläranlage keine Luftdüsen und auch keine Schieber. Die Sprossen des Schilfs verhindern, dass der Filter verstopft. Am Ende fließt das Wasser sauber in ein Gewässer oder **versickert im Boden** (3).

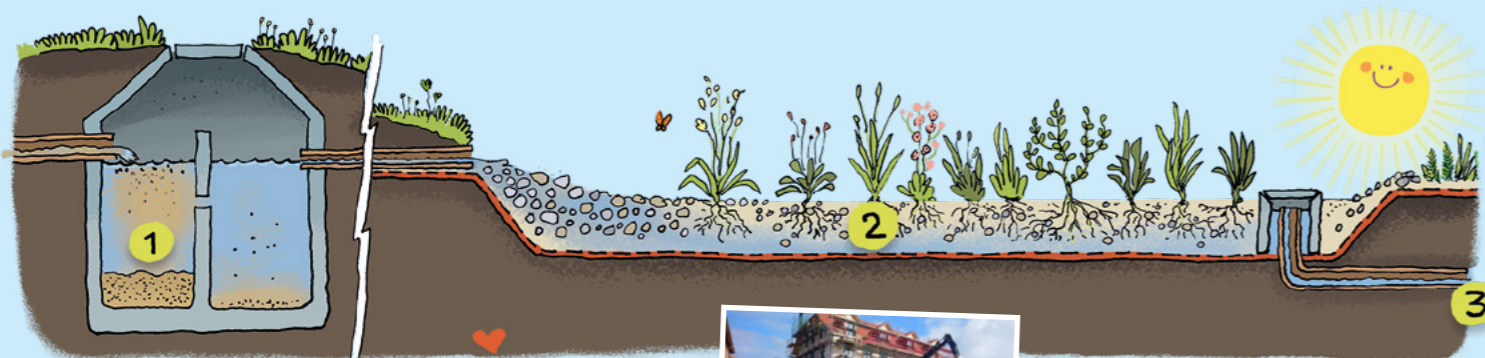


FOTO: Christian Schulz  
WWW.SCHULZ-WASSESTECHNIK.DE

# DIE BESTE REINIGUNGSMETHODE



Hilf den Klärwerkern und den Bakterien! Mach das Abwasser sauberer!  
Was darf man in die Toilette werfen? Kreuze an!



Das Klo ist nur für den gelben und braunen organischen Abfall aus deinem Körper gemacht. Und für Toilettenpapier und Papiertaschentücher.

Feuchttücher und Verbandszeug zerreißen nicht. Im Abwasserstrom fangen sie sich und bilden „Verzopfungen“. Die verstopfen die Kanäle und wickeln sich um Pumpenräder, die sich dann nicht mehr drehen können. In den Restmüll!

Tabletten und andere Medikamente lösen sich im Abwasser auf und landen in den Gewässern. Da kriegen Fische und Pflanzen „Kopfschmerzen“. Zurück in die Apotheke!

Farben und Lacke. Nicht ins Klo schütten und auch keine Pinsel im Waschbecken auswaschen! Zum Schadstoffmobil oder zum Baumarkt!

Wattestäbchen, Tampons und gebrauchte Windeln verstopfen die Rohre und die Siebe in der Kläranlage. Ab in den Restmüll!

Essensreste locken Ratten an in den Kanälen an und verfetten Abflussrohre und Kläranlage. In den Biomüll, auf den Komposthaufen oder in den Restmüll!







# GELBES UND BRAUNES GOLD



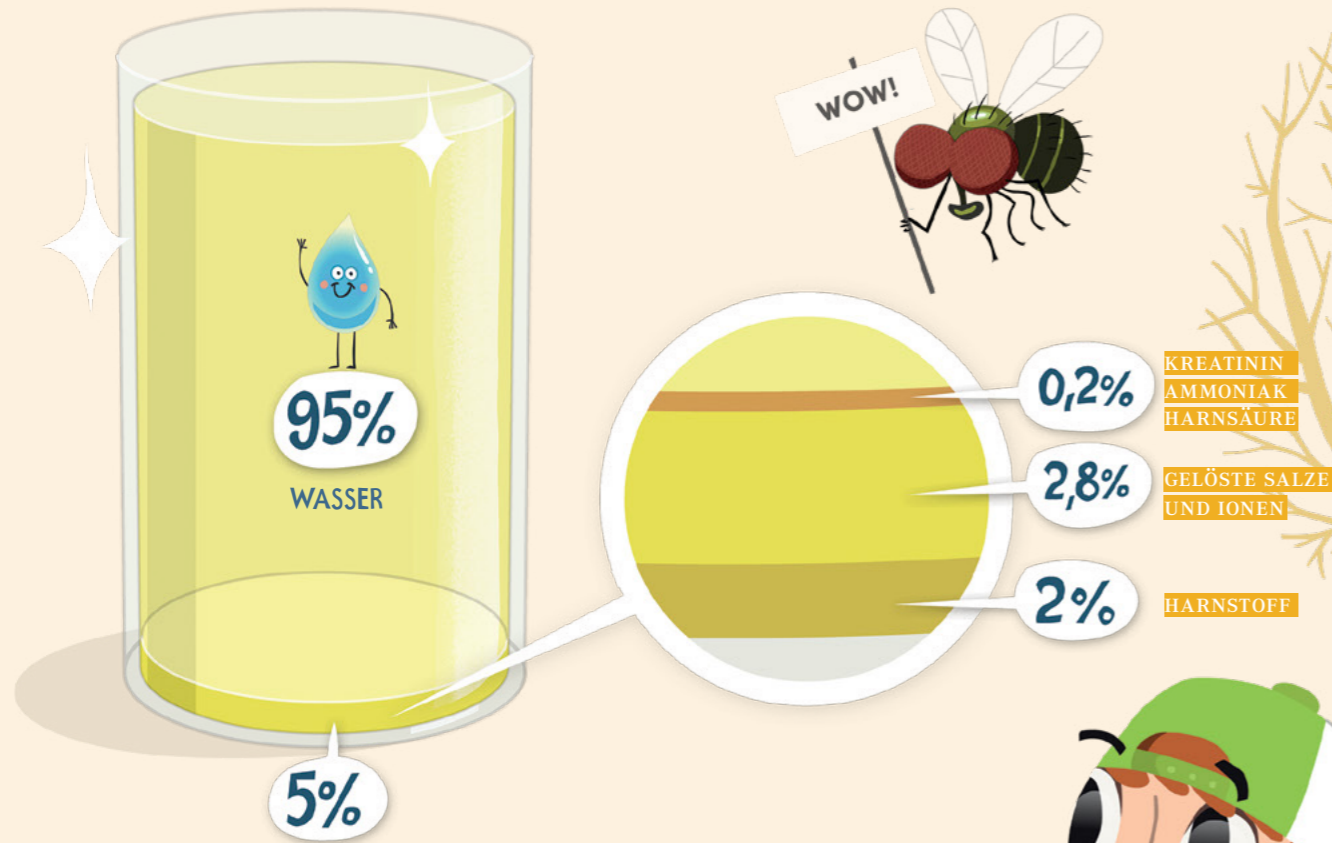
Auch wenn alle nur Pipi und Kacka und Papier in die Toilette spülen, hätten die Kläranlagen reichlich zu tun. Dabei könnte beides sehr nützlich sein.

Denn nicht nur Tiere liefern guten Dünger für die Landwirtschaft. Früher hat man auch menschlichen Mist auf die Felder geschüttet. Über Jahrtausende wurde gefaulter Urin auch zum Gerben von Leder und als Reinigungsmittel eingesetzt. Im alten Rom ... du erinnerst dich? Schau in unser letztes Magazin.

Urin besteht ja zu 95 Prozent aus Wasser und kann zu Trinkwasser destilliert werden! Auf der Internationalen Raumstation (ISS) macht man das zum Beispiel und spart so zusätzliche teure Verpflegungsflüge.



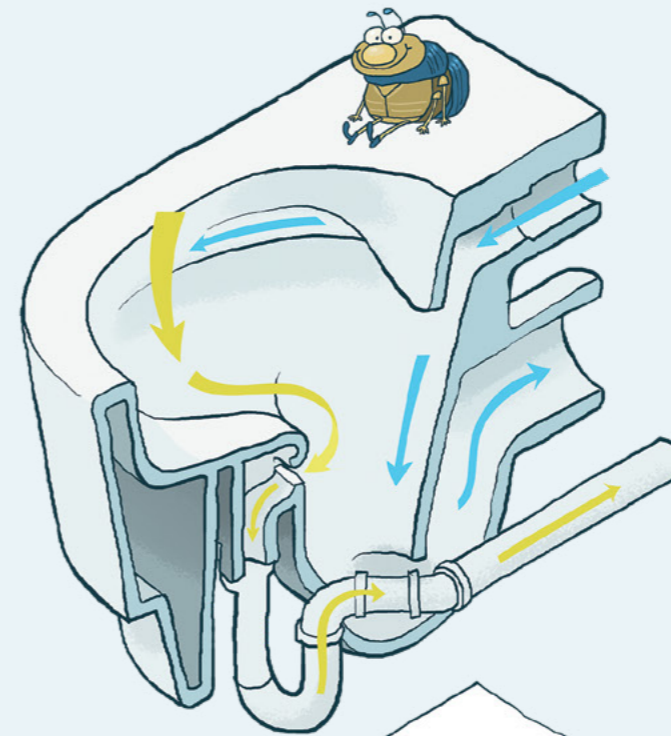
## DAS IST DRIN IN DEINEM PIPI!



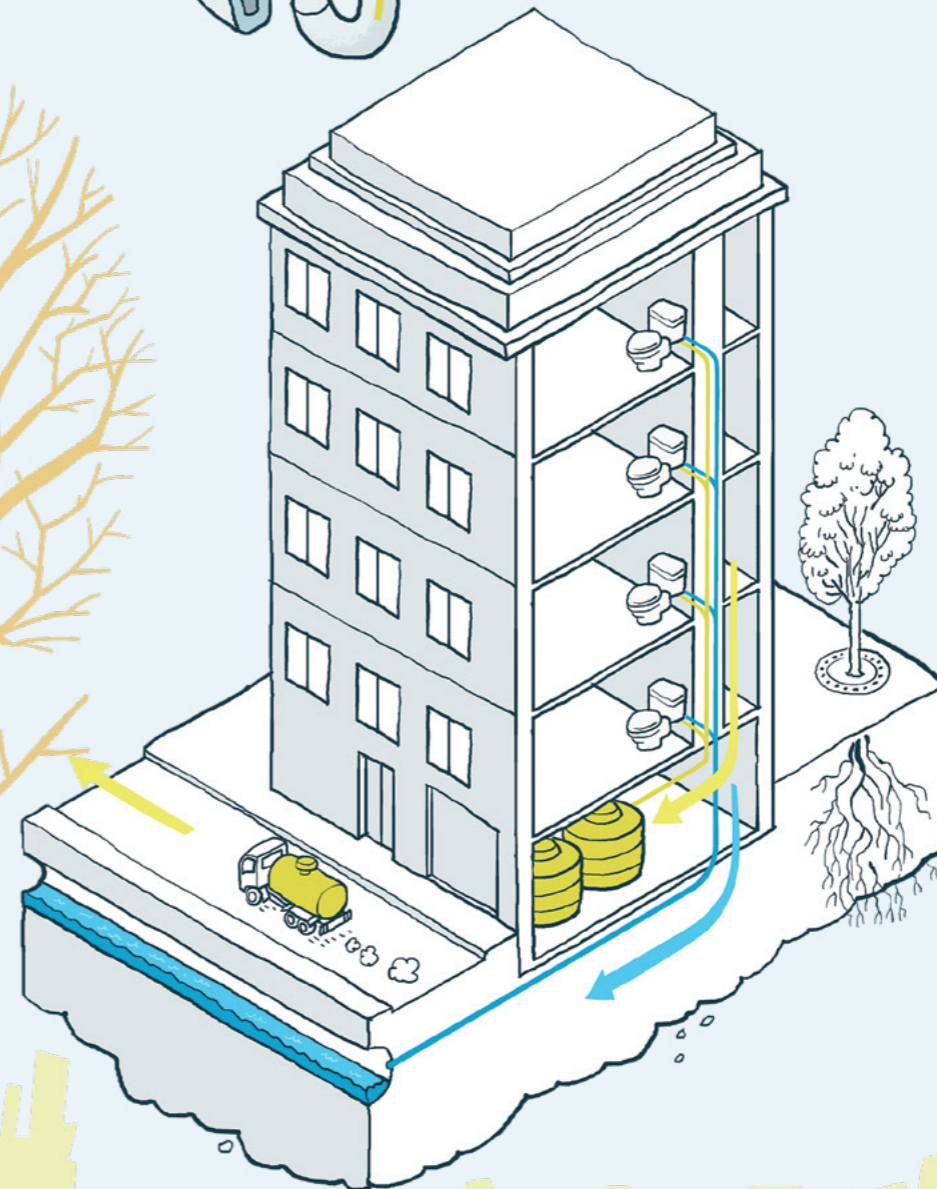
In Gotland, Schweden, macht man sogar Pipibier! Man sammelt den Urin von Touristen. Der wird zu Dünger für Gerste. Aus der Gerste braut man leckeres Bier. Die Touristen trinken es und pinkeln wieder neuen Dünger ... **Kreislaufwirtschaft!**

Das Pipi von allen Menschen könnte etwa ein Viertel der derzeitigen Stickstoff- und Phosphordünger weltweit ersetzen. Außerdem enthält Pipi **Kalium** und **Mikronährstoffe**. Ebenfalls wichtige Rohstoffe.

# DIE TRENNTOILETTE



Mit so einer Trenntoilette kann man das **Urin getrennt auffangen**. Wie Tee am Schnabel einer Teekanne entlang läuft, haftet das Pipi an der Innenseite der Toilette, rinnt in ein Loch und fließt in ein Rohr. Diese Version lässt sich in herkömmliche Klos einbauen.

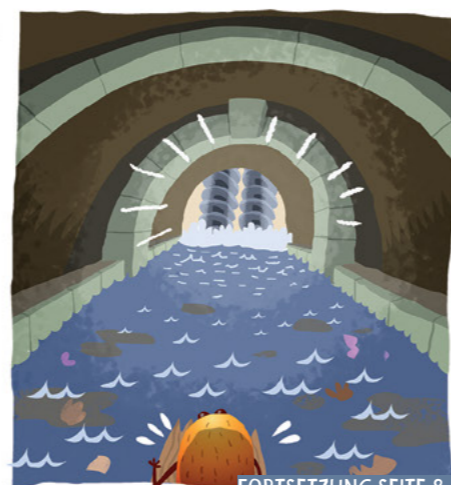
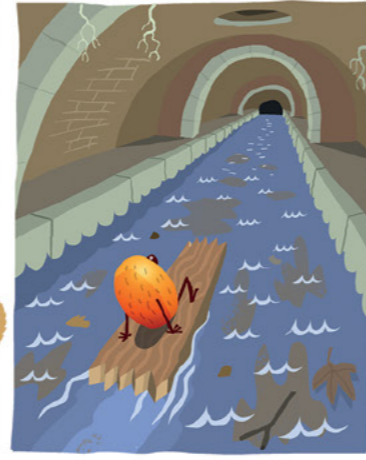
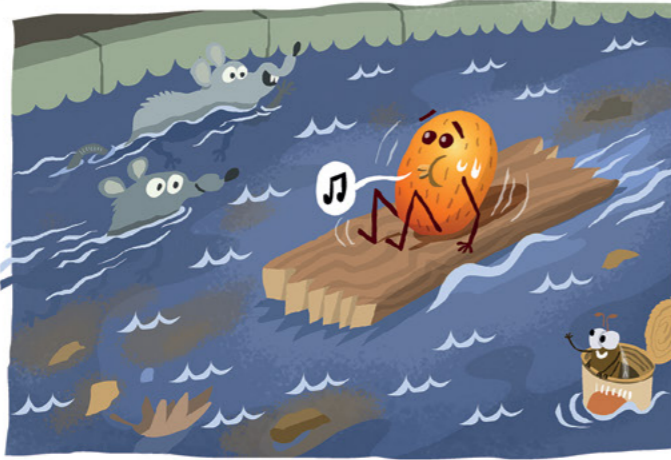
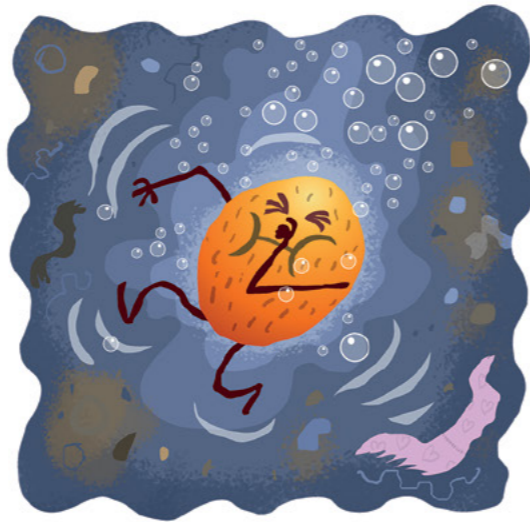


Das Pipi wird aufgefangen und abgeholt, in Hochhäusern wird es im Keller gesammelt. Landwirte können es sofort auf ihren Feldern als Dünger ausbringen.

Mit solchen Trenntoiletten **spart man große Mengen Wasser**. Was zudem gut wäre für so manche alte oder überlastete Kanalisation. Auch die  **Hälfte der Treibhausgase**, die eine Kläranlage verursacht, und nicht ganz die Hälfte der verbrauchten Energie würden eingespart.







TEXT : CHRISTIAN MATZERATH  
BILD : MAX FIEDLER

FORTSETZUNG SEITE 8

**VDINI-CLUB ONLINE**

DAS PORTAL FÜR BUNDESWEITE ONLINE-VERANSTALTUNGEN!



Unter [www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de) findet ihr jetzt diesen Button. Dahinter verbirgt sich das neue Online-Portal des VDini-Clubs. Dort entdeckst du:

- ➔ alle bundesweit stattfindenden Veranstaltungen unserer VDini-Clubs. Jedes Mitglied kann an allen Veranstaltungen entsprechend der dort aufgeführten Bedingungen teilnehmen.
- ➔ zahlreiche Mitmach-Experimente mit entsprechenden YouTube-Erklärvideos.
- ➔ Online-Angebote unserer Partner

So hast du noch mehr Möglichkeiten, online zu experimentieren. Gerne nehmen wir Anregungen zu kostenfreien Online-Veranstaltungen aus deiner Region mit auf. (Mit einem Vorlauf von mindestens einer Woche!)

**VDini-CLUB UND VDI-ZUKUNFTSPILOTEN:  
GEMEINSAM NOCH STÄRKER!**

- ➔ Als Mitglied des VDini-Clubs kannst du – in Absprache mit deiner Clubleitung – an Veranstaltungen der „Großen“, der VDI-Zukunftspiloten, teilnehmen oder ganz zu ihnen wechseln. Normalerweise raten wir dazu, wenn du 13 wirst. Und wenn du mit 15 lieber noch bei den VDinis bleiben willst: Warum nicht? Du entscheidest!
- ➔ Der Mitgliedsbeitrag ist jetzt für alle gleich: 24 Euro.
- ➔ Wir sind jetzt ein gemeinsamer Club. Eine Kündigung im VDini-Club ist nicht mehr nötig.
- ➔ Du willst den Club wechseln, deine Wohn- oder E-Mail-Adresse ändern? Einfach eine E-Mail an: [mitgliederservice@vdi.de](mailto:mitgliederservice@vdi.de) und schon ist alles erledigt.



**DAS NÄCHSTE  
VDini-CLUB-MAGAZIN  
ERSCHEINT IM  
SEPTEMBER 2022**



**IMPRESSUM**

**HERAUSGEBER:**  
Verein Deutscher Ingenieure e.V.  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf  
Deutschland  
Telefon: +49 211 6214-299  
kontakt@vdini-club.de  
www.vdini-club.de

**KOORDINATORIN  
NETZWERK NACHWUCHS-CLUBS:**  
Angela Inden  
inden@vdi.de

**LEKTORAT:**  
Bernd Lenhart  
lenhart@vdi.de

**ILLUSTRATION:**  
Max Fiedler  
www.maxfiedler.de

**TEXT:**  
Christian Matzerath  
www.christianmatzerath.de

**GESTALTUNG:**  
Verena Sass  
ZORA Identity &  
Interaction Design  
www.zora.com

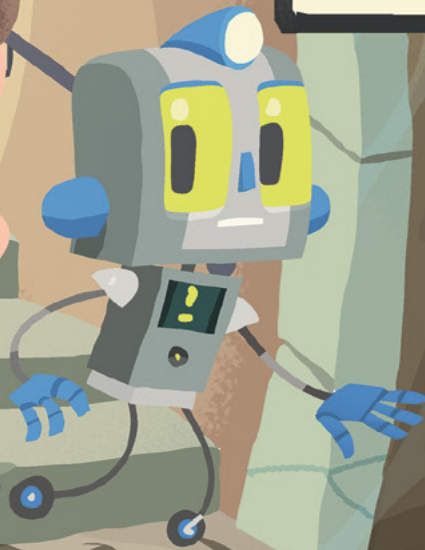
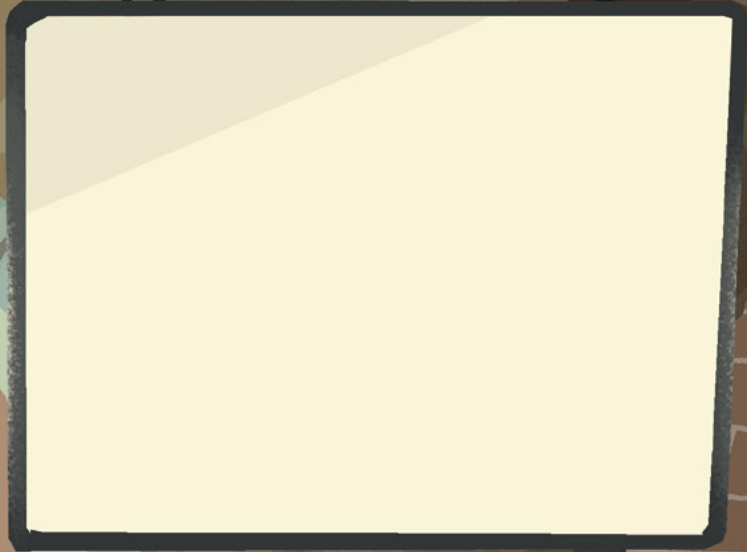
**DRUCK UND VERSAND:**  
Düssel-Druck & Verlag GmbH  
www.duessel-druck-verlag.de

**PAPIER:**  
CircleOffset 115 g/qm,  
100 % Recycling

© VDI e.V.  
ISSN 2194-9301  
Die VDini-Club-Jahresmitgliedschaft von 24 Euro beinhaltet das Bezugsentgelt des Club-Magazins.



VDI e.V. / VDIni-Club  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf



HIER IST TECHNIK IM SPIEL  
[www.vdini-club.de](http://www.vdini-club.de)  
ISSN 2194-9301