

Abwasser

Wie schmutziges Wasser
wieder sauber wird

Und was ich damit
zu tun habe!



ELW

Geheime Botschaft!

An vielen Stellen im Heft findest du kleine Rätsel. Wenn du sie löst, kannst du mit ihnen das geheime Wort finden.

Wenn du die Klappe hinten im Heft aufklappst, kannst du dort die richtigen Lösungsbuchstaben eintragen.

WIE SCHMUTZIGES WASSER WIEDER SAUBER WIRD

In diesem Heft erfährst du, was mit dem Wasser passiert, wenn es bei dir zu Hause im Abfluss oder im Klo verschwindet.

Hallo, ich bin Poffel, ein Pantoffeltierchen. Ich arbeite mit vielen Millionen Verwandten im Wiesbadener Hauptklärwerk. Wir alle zusammen machen dein Abwasser wieder sauber.

In diesem Heft erzähle ich dir, wie das geht.

Steckbrief

Name: Poffel

Größe: 0,05 mm (miniklein)

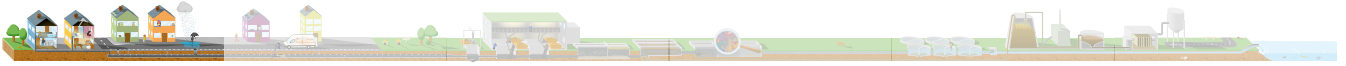
Gattung: Pantoffeltierchen

Lebensraum: Süßwasser,
im Klärwerk

Besonderheiten:

ist nie alleine (immer mit
unglaublich vielen anderen
Pantoffeltierchen unterwegs)





Wie entsteht Abwasser?

Sauberes Wasser ist kostbar. Wenn es in den Abfluss fließt, ist es Abwasser und muss gereinigt werden.

Deshalb lasse das Wasser nie laufen, wenn du es gar nicht brauchst.

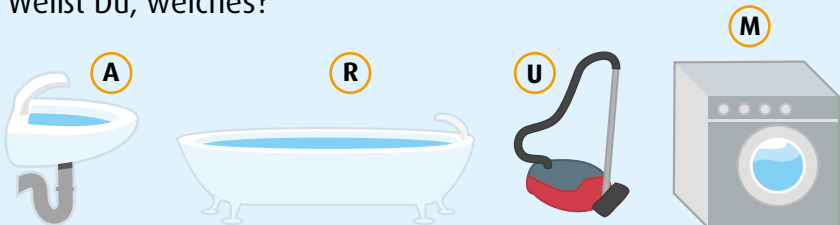


Abwasser entsteht immer dann, wenn du dich wäschst. Wenn du den Wasserhahn aufdrehst, ist das Wasser, das aus der Leitung kommt, so sauber, dass du es trinken kannst.

Sobald du dich aber damit wäschst, vermischen sich die Seife und dein Dreck mit dem Wasser. Dadurch wird es schmutzig und zu Abwasser. Das passiert auch beim Baden, Duschen, Spülen und Wäsche waschen. Und natürlich wird Wasser auch schmutzig, wenn du aufs Klo gehst.

Hoppla!

Im Bild unten kannst du sehen, wo überall Abwasser entsteht. Aber eines der Dinge hat gar nichts mit Abwasser zu tun. Weißt Du, welches?



Überall wo Wasser benutzt wird, entsteht Abwasser.



Das Abwasser läuft in Rohren aus den Häusern.

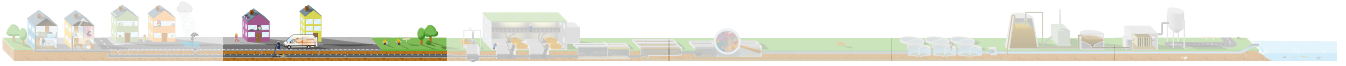
Wo fließt das Abwasser hin?

Das Abwasser fließt in Wiesbaden entweder zu Poffel ins Hauptklärwerk oder zu seinen Verwandten ins Klärwerk Biebrich. Zuerst läuft es vom Waschbecken durch einen Abfluss in die Abwasserrohre, die in den Wänden eures Hauses versteckt sind.

Damit das Abwasser dann wegfließen kann, ist jedes Haus an den Abwasserkanal in der Straße angeschlossen. Da fließt es Tag für Tag, und wenn es regnet, kommt das Regenwasser von den Straßen auch noch dazu. Sicher kennst du die vielen Gullys am Straßenrand, über die das Regenwasser in den Kanal läuft. Abwasserkanäle sind große Rohre aus Beton oder Keramik, die bis zu fünf Meter tief unter der Erde liegen.

Wenn es keine Kanalisation in den Städten gäbe, würde das Abwasser durch die Straßen fließen. Es würde stinken und Krankheiten könnten sich schnell ausbreiten.





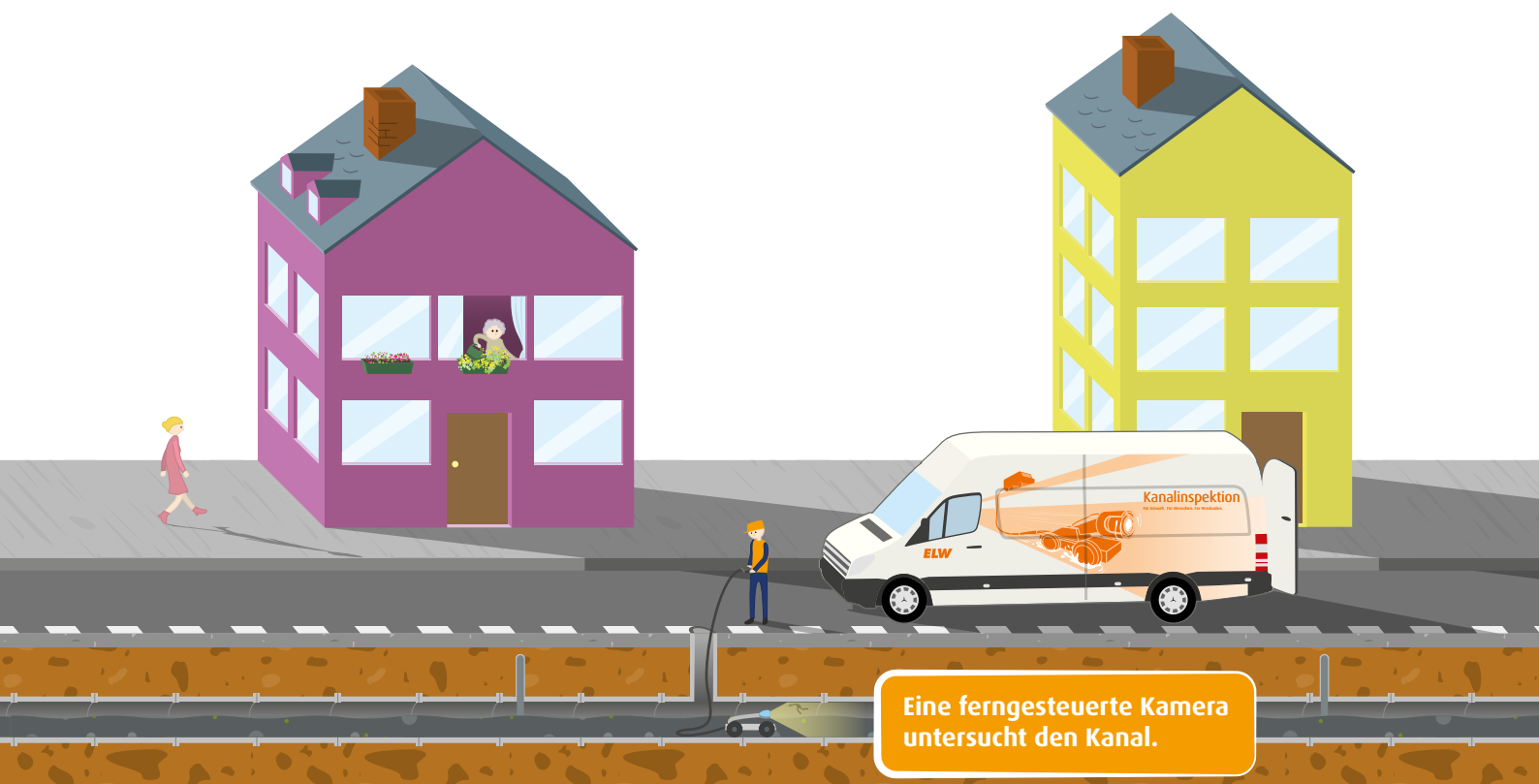
Was passiert, wenn der Kanal ein Loch hat?

In Wiesbaden ist unter allen Straßen ein Abwasserkanal. Wenn man alle Kanäle zu einem langen Kanal zusammenlegen würde, wäre der Kanal 802 Kilometer lang. Einmal von hier bis nach Hamburg und zurück.



Durch ein Loch kann Abwasser in den Boden sickern und ihn verschmutzen. Weil das nicht passieren soll, untersuchen die ELW alle Abwasserkanäle regelmäßig.

Nur einige wenige Kanäle sind in Wiesbaden so groß, dass Kanalarbeiter hinabsteigen und nachsehen können, ob es dort Löcher gibt. Meistens benutzen sie deswegen eine ferngesteuerte Kamera, die durch die Kanäle fährt und sie filmt. Auf den Videos können die Kanalarbeiter sehen, wo der Kanal Schäden hat. Anschließend kümmern sich Mitarbeiter der ELW um die Reparatur.



Was ist alles im Abwasser drin?

Im Abwasser sind viele verschiedene Sachen: Seife und Dreck vom Waschen, Öl und Fett vom Spülen, chemische Substanzen aus den Waschmitteln und natürlich alles, was über die Toiletten hinein kommt – Kot, Urin und Klopapier. Aus Industriebetrieben kommt viel Abwasser mit Salzen und Chemikalien dazu. Und im Abwasser aus Krankenhäusern schwimmen auch Krankheitserreger, also Bakterien und Viren.

Immer wenn es regnet, werden auch noch Zweige und Blätter von den Bäumen sowie Steine und Sand von den Straßen und Wegen über die Gullys in die Kanäle gespült.

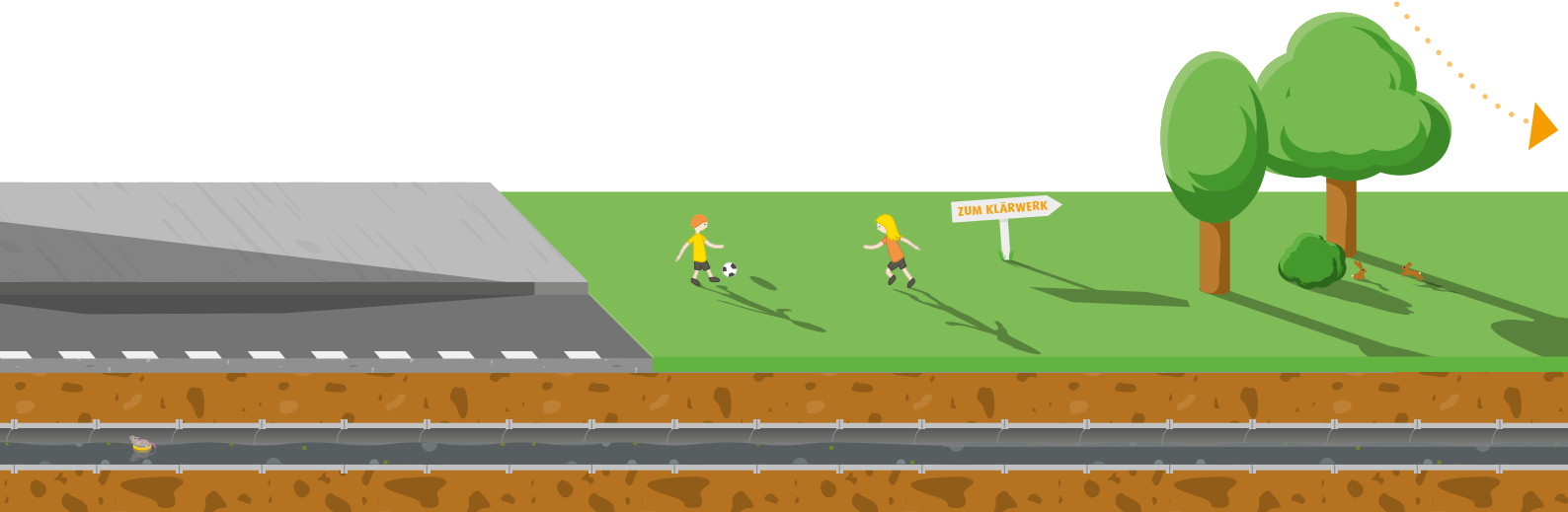
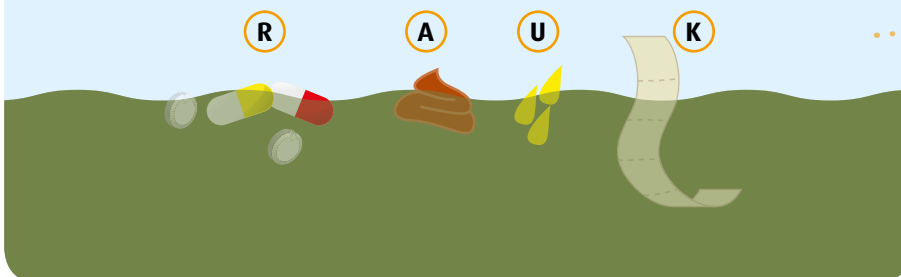
Stell dir vor, es gibt Leute, die Essensreste, Medikamente oder sogar alte Socken ins Klo werfen.

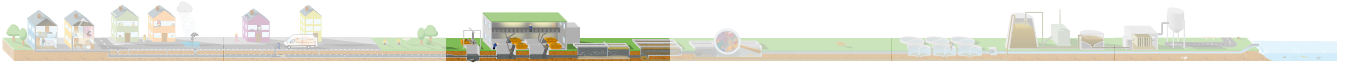
Das gehört da einfach nicht rein.



Pfui!

Manche Dinge gehören nicht ins Abwasser. Kannst du helfen, das falsche Ding rauszufischen? Der passende Buchstabe muss rechts in Feld.





Wie wird das Abwasser gereinigt?

Weißt du, was neulich am Rechen hängen geblieben ist: ein Knochen und ein Gebiss.



TEIL 1:

DIE MECHANISCHE REINIGUNG

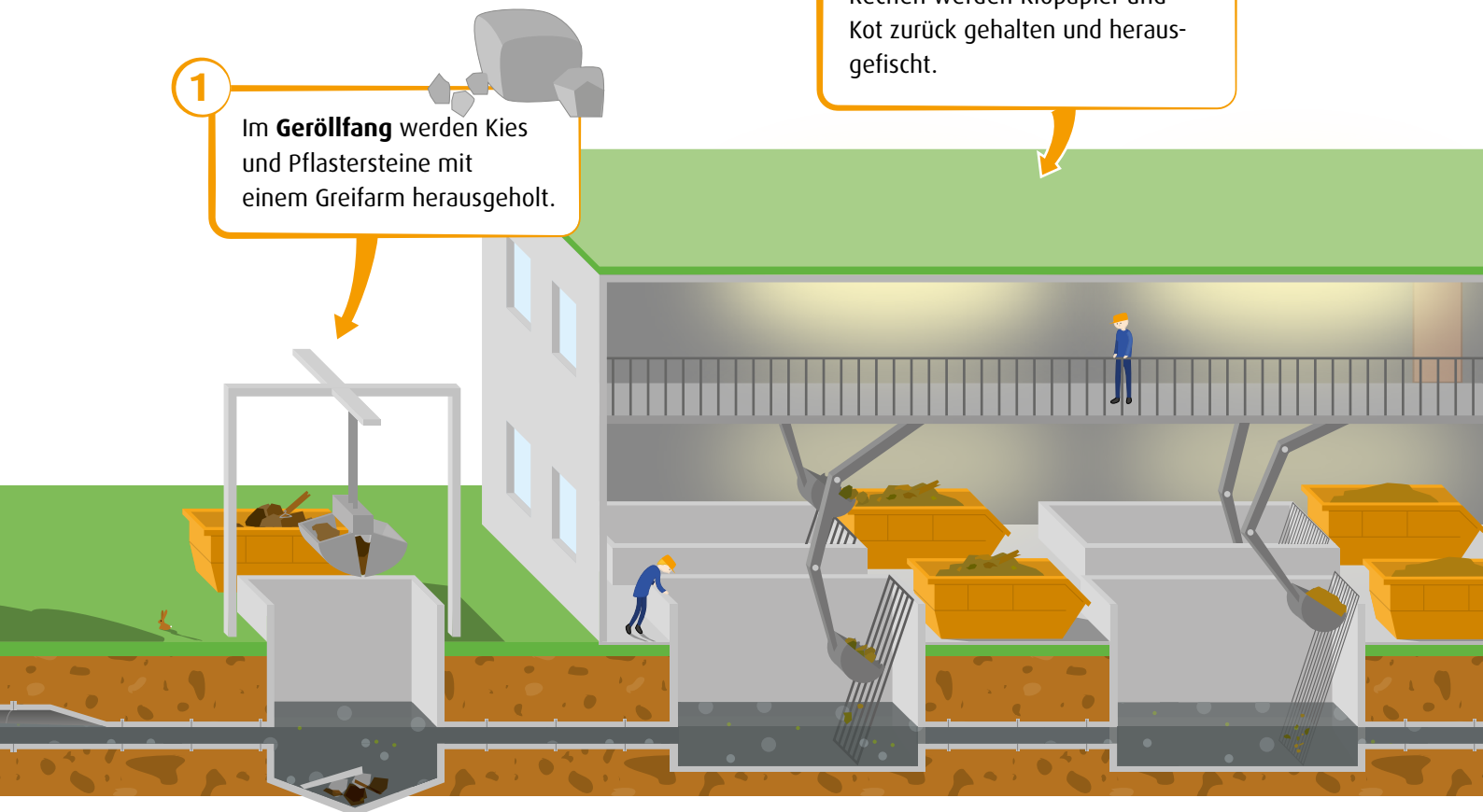
Im Hauptklärwerk angekommen, fließt das Abwasser durch viele verschiedene Anlagen und Reinigungsstufen. Zuerst werden alle größeren Sachen in der mechanischen Reinigung in fünf Schritten aus dem Abwasser entfernt.

1

Im **Geröllfang** werden Kies und Pflastersteine mit einem Greifarm herausgeholt.

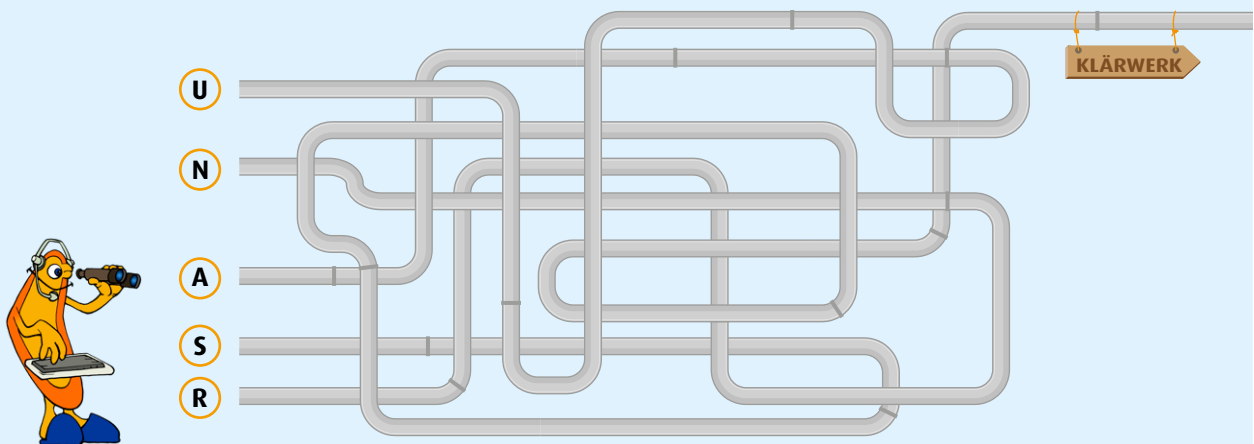
2

Im **Rechenhaus** bleiben Äste und Abfälle an den großen Rechen aus Metall hängen. Durch kleinere Rechen werden Klopapier und Kot zurück gehalten und herausgefischt.



Oh nein!

Poffel hat irgendwie den Anschluss verloren und jetzt weiß er nicht, welches Rohr zurück zum Klärwerk führt. Kannst du ihm helfen, das richtige Rohr zum Klärwerk zu finden?



3

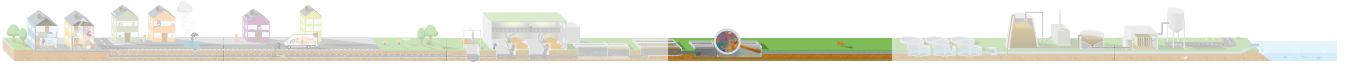
Im **Sandfang** fließt das Abwasser ganz langsam, damit Sand und kleine Steine nach unten sinken und sich absetzen können. Der Sand wird abgesaugt und entsorgt.

4

Mit einem speziellen **Fettabscheider** wird das Fett abgeschöpft. Da es leichter als Wasser ist, sammelt es sich an der Oberfläche. Das Fett kommt in die Faultürme.

5

Nun fließt das schlammig braune Wasser durch die **Vorklärbecken**. Weil es dort noch langsamer fließt, sinken nun alle festen Stoffe ab, die noch im Abwasser sind und es entsteht Schlamm. Dieser wird in eine Vertiefung geschoben und von dort in drei riesige Faultürme gepumpt.



Um uns beobachten zu können, brauchst du ein richtig gutes Mikroskop, denn uns Kleinstlebewesen  kann man mit bloßem Auge nicht sehen.



TEIL 2:

DIE BIOLOGISCHE REINIGUNG

Nach der mechanischen Reinigung sind fast nur noch Schmutzstoffe vorhanden, die man nicht sehen kann, weil sie sich im Wasser gelöst haben. Dazu gehören zum Beispiel Seifen- und Waschmittelreste.

Diese werden in der biologischen Reinigung durch Poffel, seine Verwandten und Millionen Bakterien entfernt. Denn sie fressen die Stoffe, die sich im Wasser gelöst haben, einfach auf.

Die Kleinstlebewesen  sind ganz unterschiedlich, die einen brauchen viel Sauerstoff, um die verschiedenen Schmutzstoffe aufzufressen, andere nicht. Deshalb arbeiten die Kleinstlebewesen  im Wiesbadener Hauptklärwerk in verschiedenen Becken. Und weil das so ist, können Poffel und seine Freunde, die Bakterien, das Abwasser von ganz unterschiedlichen Verschmutzungen reinigen.



Alle Bakterien brauchen verschiedene Lebensbedingungen!

Kannst du den Einzellern hier helfen und sie in die Becken führen, die für sie am besten sind? Male eine Linie von jedem Einzeller zum richtigen Becken.

Ich mag viel Luft.

Ich mag keine Luft.

Ich mag wenig Luft.

Ganz viel Luft, bitte!

Bitte wenig Luft.

Unbedingt viel Luft!

viel Luft

wenig Luft

keine Luft

E

R

A

In welchem Becken sind nun die meisten Einzeller? Der Buchstabe dieses Beckens, gehört rechts ins Lösungswort.





Übrigens: Es dauert insgesamt zwei Tage, bis im Klärwerk aus Abwasser wieder sauberes Wasser geworden ist.



TEIL 3:

DIE NACHKLÄRUNG

Jetzt folgt die letzte Reinigungsstufe, die Nachklärung. Hier fließt das Wasser nicht, sondern steht in großen runden Becken. Dadurch sinken Poffel, seine Verwandten und Millionen Bakterien in dem Nachklärbecken zu Boden und werden als Schlamm bezeichnet.

Jetzt sind die Kleinstlebewesen[☐] als Schlamm auf den Boden gesunken. Ein Teil von ihnen wird zurück in die biologische Reinigung gepumpt, damit sie dort wieder Schmutzstoffe fressen können.

Der andere Teil der Kleinstlebewesen[☐] wird in die Faultürme[☐] gepumpt, denn Poffel und seine Freunde haben in den letzten Tagen viel gefressen und sind ganz schön viele geworden.



Was passiert in den Faultürmen?

In den Faultürmen[☐] ist es mollig warm – um die 36 °C. Deswegen fault dort der Schlamm, der bei der Reinigung des Abwassers entstanden ist. Hierbei entsteht Faulgas, mit dem im Blockheizkraftwerk[☐] Strom und Wärme erzeugt werden kann.

Der Schlamm, den die Experten Klärschlamm[☐] nennen, bleibt so lange in den Türmen, bis er ganz ausgefault und angetrocknet ist. Danach ruht er noch einen Tag im Nacheindicker, um trockener zu werden. Im Nacheindicker setzt sich der Schlamm am Boden ab und das Wasser bleibt oben. Ganz schön faul – oder?

Danach wird aus dem Schlamm das Wasser herausgepresst, damit er verbrannt werden kann.

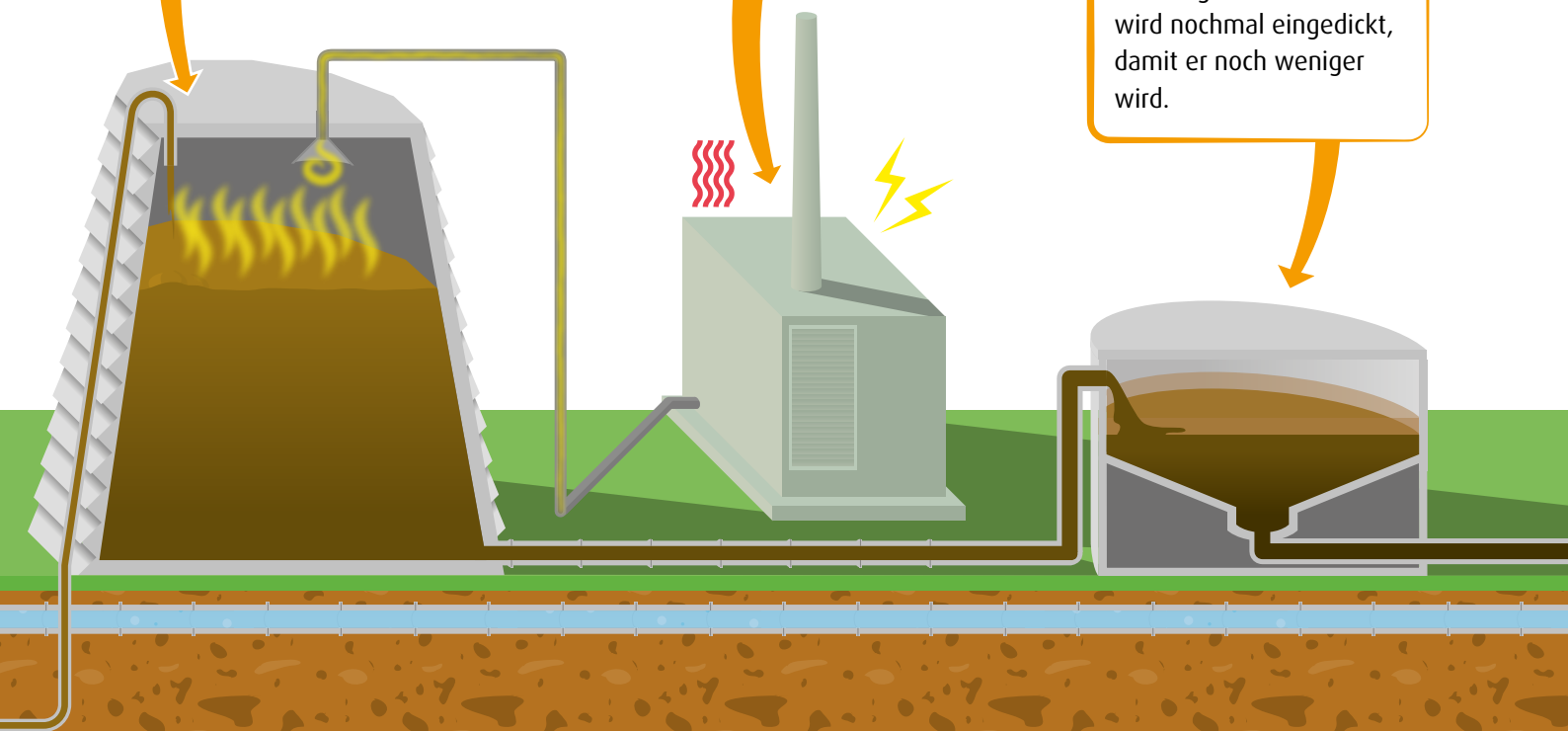
Mit der Wärme, die wir mit dem Gas machen, können wir alle Gebäude auf dem Hauptklärwerk heizen.



In den Faultürmen[☐] entsteht nützliches Gas.

Das Gas wird in Blockheizkraftwerken[☐] verbrannt. So entstehen Wärme und Strom.

Der ausgefaulte Schlamm wird nochmal eingedickt, damit er noch weniger wird.





Wieviel Abwasser wird gereinigt?

Jeden Tag werden Proben vom Abwasser und Schlamm genommen und in einem Labor untersucht. So wird kontrolliert, ob das Abwasser richtig gut gereinigt ist.

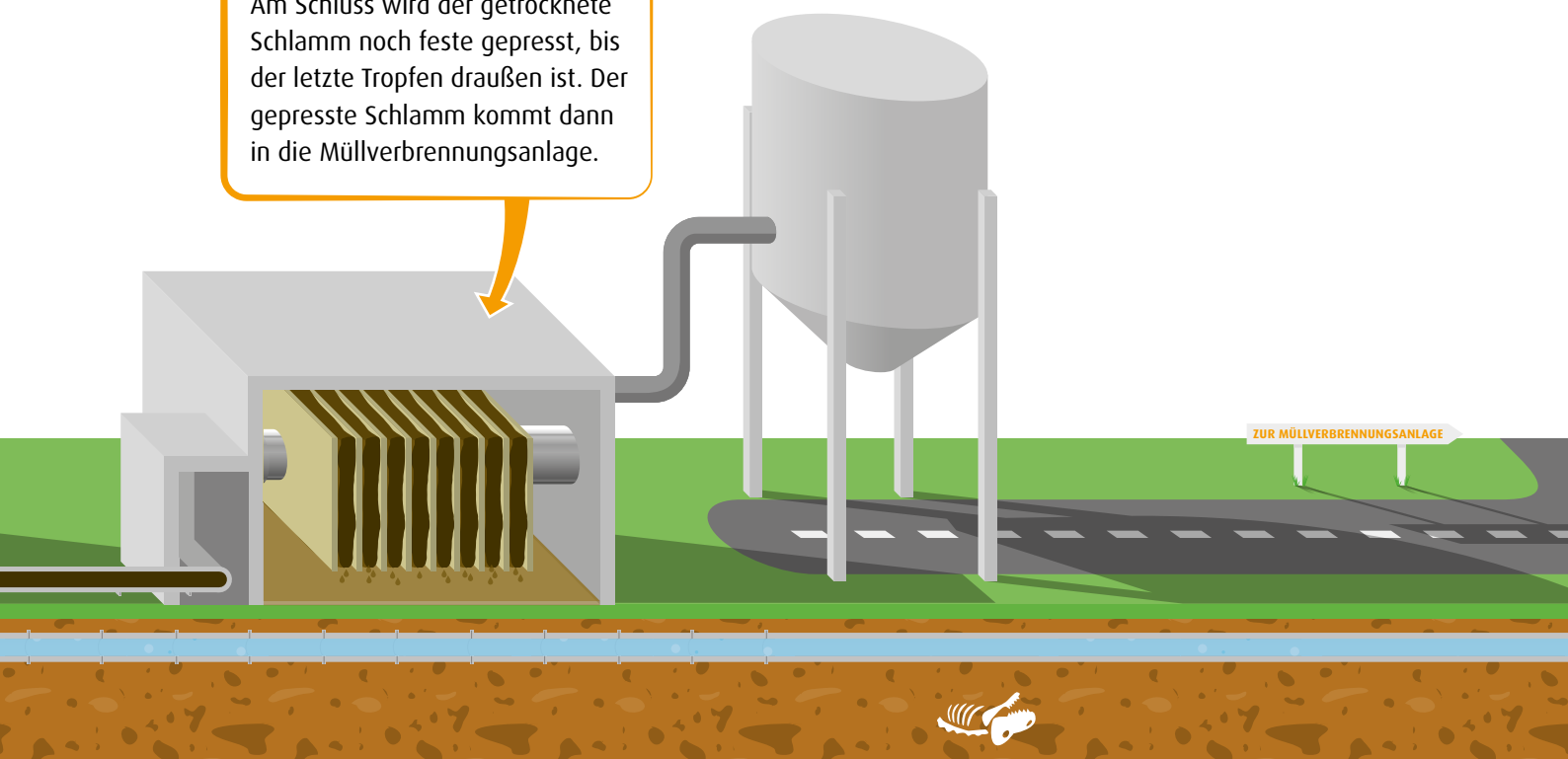
Im Durchschnitt werden im Hauptklärwerk pro Tag 50.000 Kubikmeter Abwasser gereinigt. Das sind 500.000 Badewannen voll mit Wasser – jeden Tag. Diese Menge kann sogar noch viel größer sein, wenn es sehr stark regnet.

Ist das gereinigte Wasser trinkbar?



Nein, nach dem Trinken würdest du Bauchschmerzen bekommen. Im Klärwerk wird das Abwasser zwar gereinigt, damit du es aber trinken kannst, muss das Wasser zuerst im Wasserwerk als Trinkwasser aufbereitet werden.

Am Schluss wird der getrocknete Schlamm noch feste gepresst, bis der letzte Tropfen draußen ist. Der gepresste Schlamm kommt dann in die Müllverbrennungsanlage.



Wer passt auf, damit alles klappt?

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Hauptklärwerk – Tag und Nacht, rund um die Uhr. Einige von ihnen können von einem hohen Gebäude aus das ganze Klärwerksgelände überblicken. In diesem Gebäude, das Schaltwarte heißt, sehen sie auf großen Bildschirmen alle Daten, die für die Abwasserreinigung wichtig sind. So bemerken sie jeden Fehler und jede Störung sofort. Über Funk informieren sie ihre Kollegen im Gelände, die sich sofort darum kümmern. Insgesamt arbeiten 115 Leute im Klärwerk.

Im Fluss ist was los!

Im Rhein tummeln sich so einige Tiere. Wie viele kannst du im Wasser unten finden?

8

U

9

N

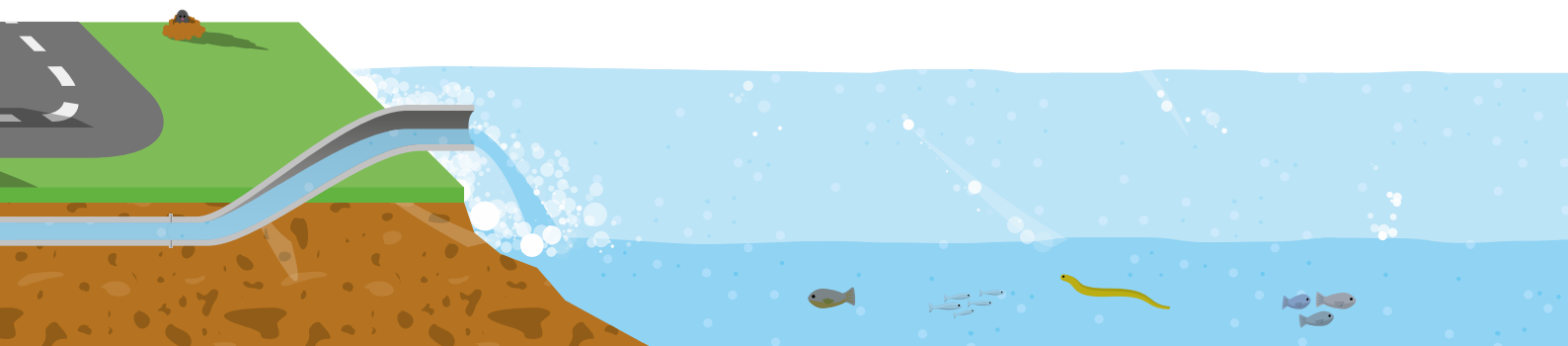
10

B

11

R

Unter dem Klärwerk gibt es ein kilometerlanges Tunnelsystem, durch das man gehen kann. In diesen Tunneln verlaufen alle Wasser- Schlamm- und elektrischen Leitungen.



Kleines Lexikon

Blockheizkraftwerke (BHKW)

In den vier Blockheizkraftwerken auf dem Hauptklärwerk wird aus dem Faulgas Strom und Wärme gewonnen. Das BHKW enthält Motoren, die das Gas verbrennen. Dadurch wird ein sogenannter Generator angetrieben, der Strom erzeugt. Die Wärme, die bei der Verbrennung entsteht, wird genutzt, um Gebäude zu heizen.

Faultürme

Faultürme sind große Türme, in die der Klärschlamm, der bei der Reinigung des Abwassers entstanden ist, gepumpt wird. Weil hier kein Sauerstoff vorhanden ist, fault der Klärschlamm. Dabei entsteht Faulgas, welches in die Blockheizkraftwerke geleitet wird. Auf dem Wiesbadener Hauptklärwerk gibt es drei Faultürme.

Fettabscheider

Ein Fettabscheider trennt Fett und Wasser. Da das Fett leichter als Wasser ist, schwimmt es auf der Wasseroberfläche. Dort wird es mit einem Schieber weggeschoben und

kommt dann zusammen mit dem Klärschlamm in die Faultürme.

Klärschlamm

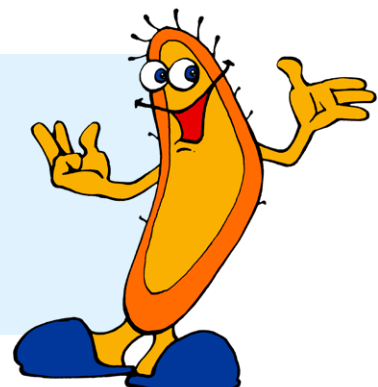
Klärschlamm fällt bei der Reinigung von Abwasser an und ist eine Mischung aus Wasser und Feststoffen. Die Feststoffe haben sich während der Abwasserreinigung aus dem Wasser abgesetzt und sind auf den Boden gesunken. Die Kleinstlebewesen, die in der Biologischen Reinigung die Schmutzstoffe auffressen, machen auch einen großen Teil des Klärschlammes aus.

Kleinstlebewesen

Kleinstlebewesen heißen auch Mikroorganismen. Sie sind mikroskopisch kleine Lebewesen, die mit dem bloßem Auge nicht zu erkennen sind. Meistens sind die Kleinstlebewesen Einzeller, das heißt, sie bestehen nur aus einer einzigen Zelle. Die Mikroorganismen, die im Klärwerk die Schmutzstoffe auffressen sind zum Beispiel die Pantoffeltierchen – zu denen auch unser Poffel gehört – und Bakterien.

Findest du das Lösungswort?

Auf vielen Seiten gibt es Rätsel. Bei jedem Rätsel kommt ein Buchstabe heraus, den du hier eintragen kannst. Wenn du alle eingetragen hast, kannst du das geheime Lösungswort lesen.



Lösungswort:

NOCH MAL IM ÜBERBLICK

In der Stadt entsteht Abwasser.
Wenn Du aufs Klo gehst, wenn
Du Dir die Zähne putzt oder von
der Waschmaschine.

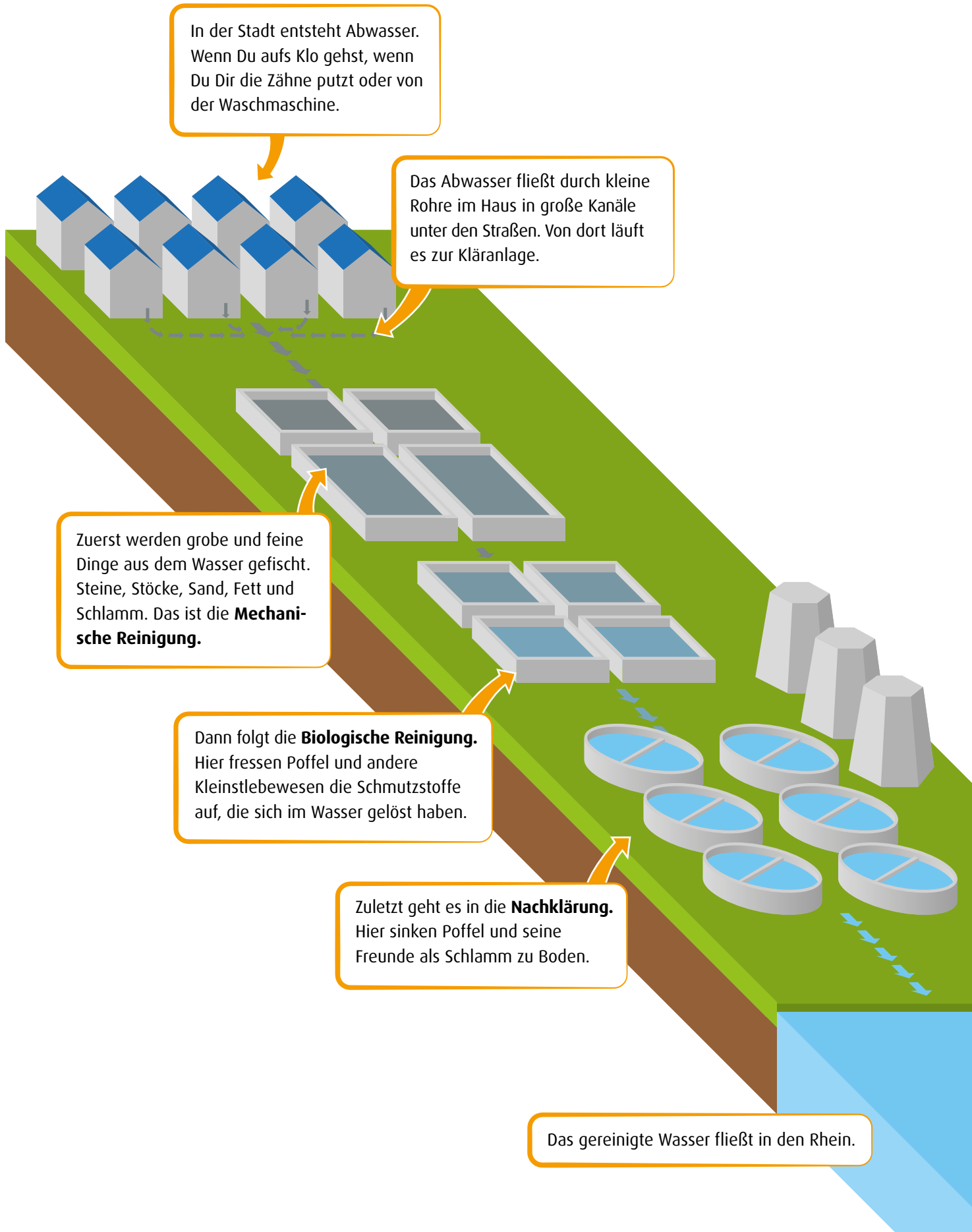
Das Abwasser fließt durch kleine
Rohre im Haus in große Kanäle
unter den Straßen. Von dort läuft
es zur Kläranlage.

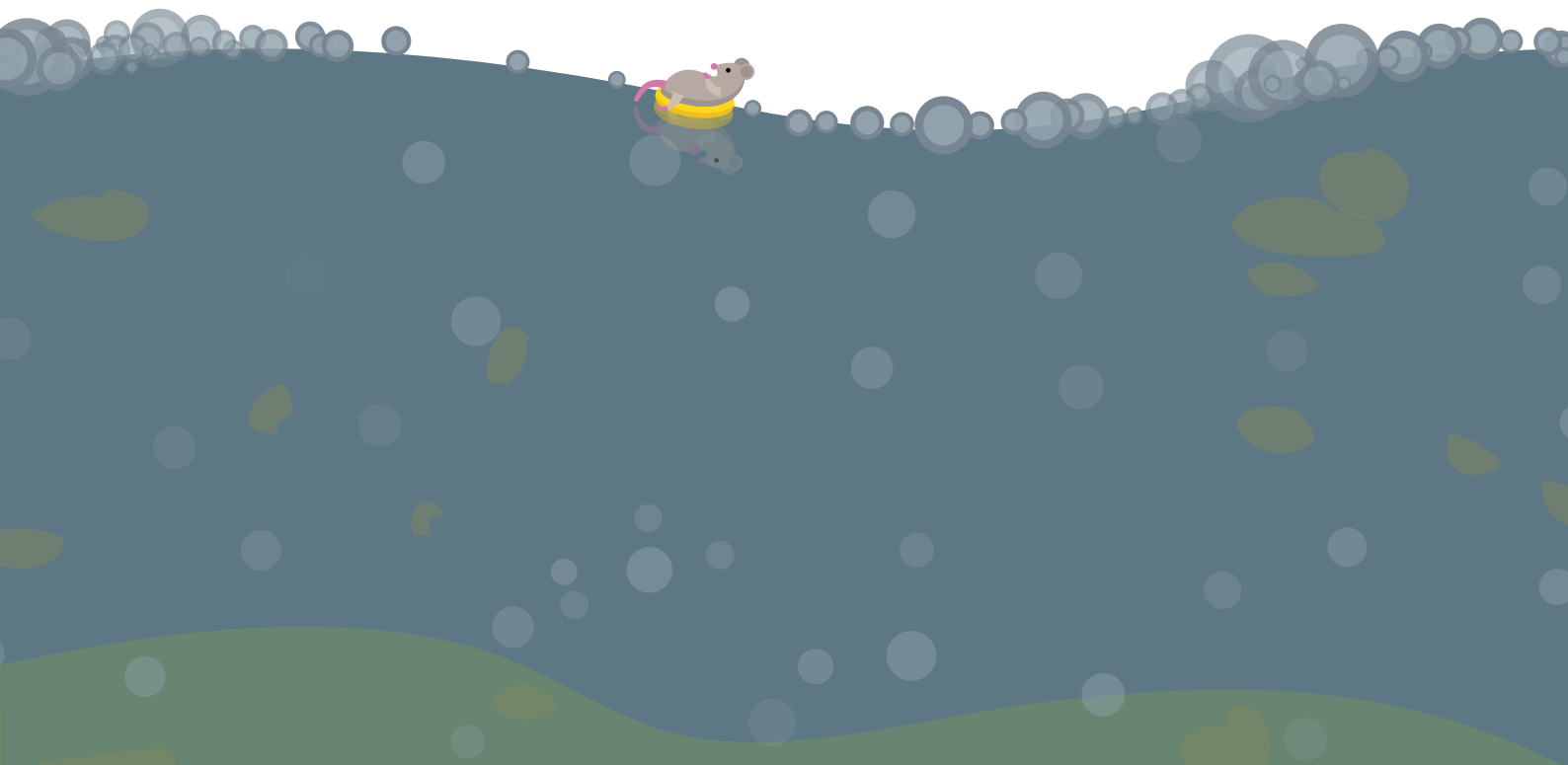
Zuerst werden grobe und feine
Dinge aus dem Wasser gefischt.
Steine, Stöcke, Sand, Fett und
Schlamm. Das ist die **Mechani-
sche Reinigung**.

Dann folgt die **Biologische Reinigung**.
Hier fressen Poffel und andere
Kleinstlebewesen die Schmutzstoffe
auf, die sich im Wasser gelöst haben.

Zuletzt geht es in die **Nachklärung**.
Hier sinken Poffel und seine
Freunde als Schlamm zu Boden.

Das gereinigte Wasser fließt in den Rhein.





WER HAT DIESES HEFT ERSTELLT?

Herausgeber sind die ELW,
die Entsorgungsbetriebe der
Landeshauptstadt Wiesbaden.

Unterer Zwerchweg 120
65205 Wiesbaden
Telefon: 0611 7153-0
elw@elw.de

www.elw.de

Konzept, Text und Redaktion
hat die „Unternehmenskommuni-
kation“ bei den ELW gemacht.

Konzeptberatung und das Design
kommen von Paul Etzel Design,
Wiesbaden.

Illustriert
hat Paul Etzel Design, Wiesbaden,
und Poffel wurde von Mibo, Mainz,
illustriert.

Gedruckt
wurde diese Broschüre vom
AC medienhaus, Wiesbaden.

© 2022 ELW

Diese Broschüre wurde auf 100 % Recyclingpapier gedruckt.