

Inhalt

1. Wasserkreislauf

Der Wasserkreislauf	Blatt 1/1
Der Wasserkreislauf (Geschichte)	Blatt 1/2
Der Wasserkreislauf (Visuelle Darstellung/Lösungsblatt/Kärtchen)	Blatt 1/3
Der Wasserkreislauf (Arbeitsblatt/Lösungsblatt)	Blatt 1/4
Eine Regenwolke im Zimmer (Geschichte)	Blatt 1/5
Das Wasser (Gedicht)	Blatt 1/6
Das Wasser (Verklanglichung)	Blatt 1/7
Was passiert mit gebrauchtem Wasser?	Blatt 1/8
Die Kläranlage (Geschichte)	Blatt 1/9
LÜK Teil 1 (Kärtchen 1 bis 12/Lösungsblatt)	Blatt 1/10
LÜK Teil 2 (Kärtchen 13 bis 24/Lösungsblatt)	Blatt 1/11

Der Wasserkreislauf



Die Strahlungswärme der Sonne ist der Motor, der den ewigen Kreislauf des Wassers antreibt. Wasser ist mit 1,4 Milliarden Kubikkilometer auf der Erde reichlich vorhanden. 71 % Oberfläche, die davon bedeckt sind, machen die Erde vom Weltraum aus betrachtet zum blauen Planeten. Etwa 97 % davon sind Salzwasser, nur 3 % Süßwasser. Von diesem ungeheuren Vorrat geht – egal wie und wofür verwendet – nicht ein Tropfen verloren: Verdunstung und Niederschlag befinden sich im Gleichgewicht.

Über Meer und Land lässt die Sonne das Oberflächenwasser verdunsten. Es wird zu Wasserdampf. Der Dampf gelangt in höhere und somit kältere Luftschichten. Dort kondensiert er – was bedeutet, dass kleine Wassertröpfchen entstehen, die in der Erdatmosphäre durch die Luft schweben und Wolken bilden.

Der Wind treibt die Wolken voran. Wenn diese zu schwer werden, regnet es. Normalerweise gehen die Niederschläge in flüssiger Form als **Regen** nieder. Im Winter hingegen entstehen aus den Wassertropfen Eiskristalle, die langsam zu Boden sinken und dabei in **Schneeflocken** umgewandelt werden.

Eine weitere Niederschlagsform ist der **Hagel**. Auch hier gefriert das Wasser zu Kristallen, die aber durch starke Aufwärtswinde immer wieder in höhere Luftschichten transportiert werden und dabei wachsen, bis sie Körner bilden. Sind die Hagelkörner für den Wind zu schwer, fallen sie zu Boden.

Auch der **Morgentau** ist eine Niederschlagsform. Er entsteht aus in der Luft befindlichem Wasserdampf, der in der Nacht abkühlt und an Gegenständen kondensiert. Im Winter gefriert dieser kondensierte Wasserdampf und es entsteht **Reif**.

Die häufigste Niederschlagsform – der Regen – kann über den Meeren niedergehen und gelangt so wieder direkt in den Kreislauf. Ein anderer Teil versickert durch den Erdboden in verschiedene Bodenschichten. Auf diesem Weg wird das Wasser gereinigt und bildet das Grundwasser, welches unser Trinkwasser ist. An manchen Stellen sprudelt es als Quelle wieder aus der Erde, um dann über Bäche und Flüsse ins Meer zu fließen. Ein Teil der am Land niedergehenden Wassermengen wird von Pflanzen aufgenommen und kommt mittels Verdunstung wieder in die Atmosphäre.

Wortklärung

Verdunsten: Dabei steigen kleinste Wasserteilchen unsichtbar auf und verteilen sich in der Luft.

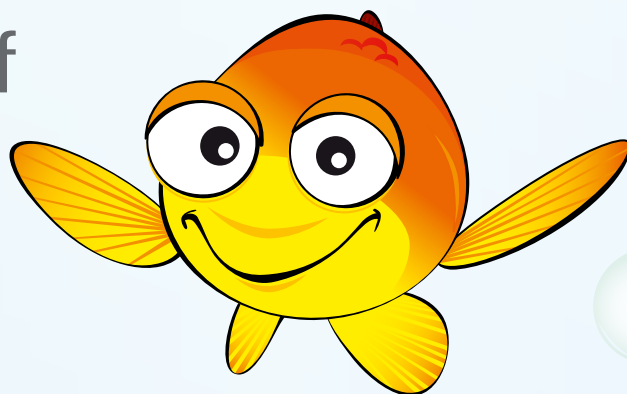
Kondensieren: Wenn kleine Wasserteilchen nach oben steigen, kommen sie in kühlere Luft und rücken dicht zusammen. Sie verdichten sich zu Wassertröpfchen und bilden Wolken.

Quelle: wikipedia

Unterlagen für den Unterricht: Arbeitsbox „Wasserkreislauf“ kostenlos anfordern: E-Mail s.leitner@linzag.at

Der Wasserkreislauf

Geschichte

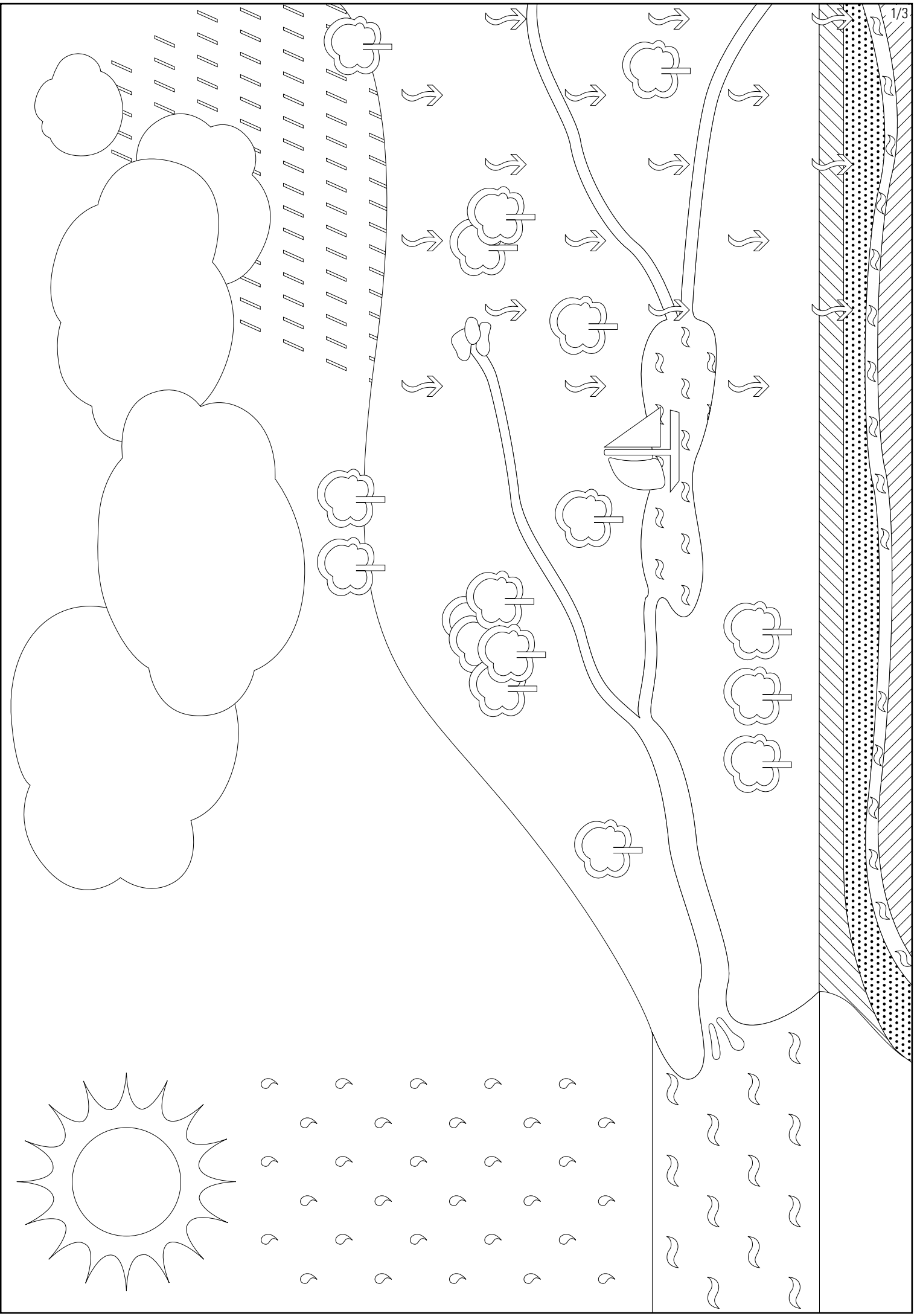


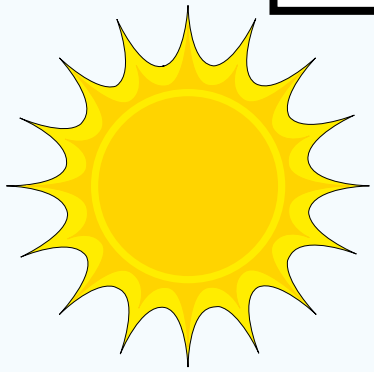
Gestern habe ich mich bei meinem Großvater beschwert. Ich gieße, und gieße und höre gar nicht mehr auf zu gießen, aber wo bleibt eigentlich das ganze Wasser?

Natürlich ist das Wasser nicht wie vom Erdboden verschluckt. Es kann ja nicht einfach verschwinden. Wenn Wasser trocknet, vermischt es sich mit der Luft. Man sagt dann, dass das Wasser verdunstet. Wasser wird zu Wasserdampf. Wasser kann überall verdunsten: Das Meer und die Seen verdunsten genauso wie das Wasser in der Erde oder in den Blumentöpfen. Wie du sicher weißt, ziehen sich durstige Pflanzen ihr Wasser aus der Erde. Aber auch sie geben das Wasser irgendwann wieder an die Luft ab. Sogar wenn du selbst atmest, bildest du Wasserdampf. Hauch doch mal an ein Fenster. Wenn du genau hinguckst, kannst du sehen, dass dein Atem aus kleinen Wassertröpfchen besteht.

Die Sonne treibt den Wasserkreislauf an. Sie erwärmt nämlich die Erdoberfläche. Dadurch erhitzt sich die Luft, die dann nach oben steigt. Da die Luft voll von Wassertröpfchen ist, bilden sich bald Wolken. Diese Wolken sind aus Wasserdampf. Nun steigen die Wolken noch weiter hinauf, werden deshalb wieder kälter und es beginnt zu regnen. So kommt das Wasser wieder zurück zur Erde. Die Pflanzen saugen das Wasser mit ihren Wurzeln und Stämmen auf. Schließlich verteilt sich das Wasser in den Blättern der Pflanzen. Die Blätter atmen das Wasser wieder aus, das Wasser verdunstet. Danach erwärmt die Sonne wieder die Luft und den Wasserdampf. Die Luft steigt nach oben und ...

Hier musste ich Großvater unterbrechen. Er hätte mir glatt noch eine Runde erklärt. Aber nun konnte ich mir denken, wie es weitergeht.





Der abgekühlte Wasserdampf bildet Wolken.

Das Wasser verdunstet und steigt auf.

Die Sonne wärmt die Wasseroberfläche auf.

Durch den Wind ziehen die Wolken weiter.

Die Wolken kühlen ab und es regnet.

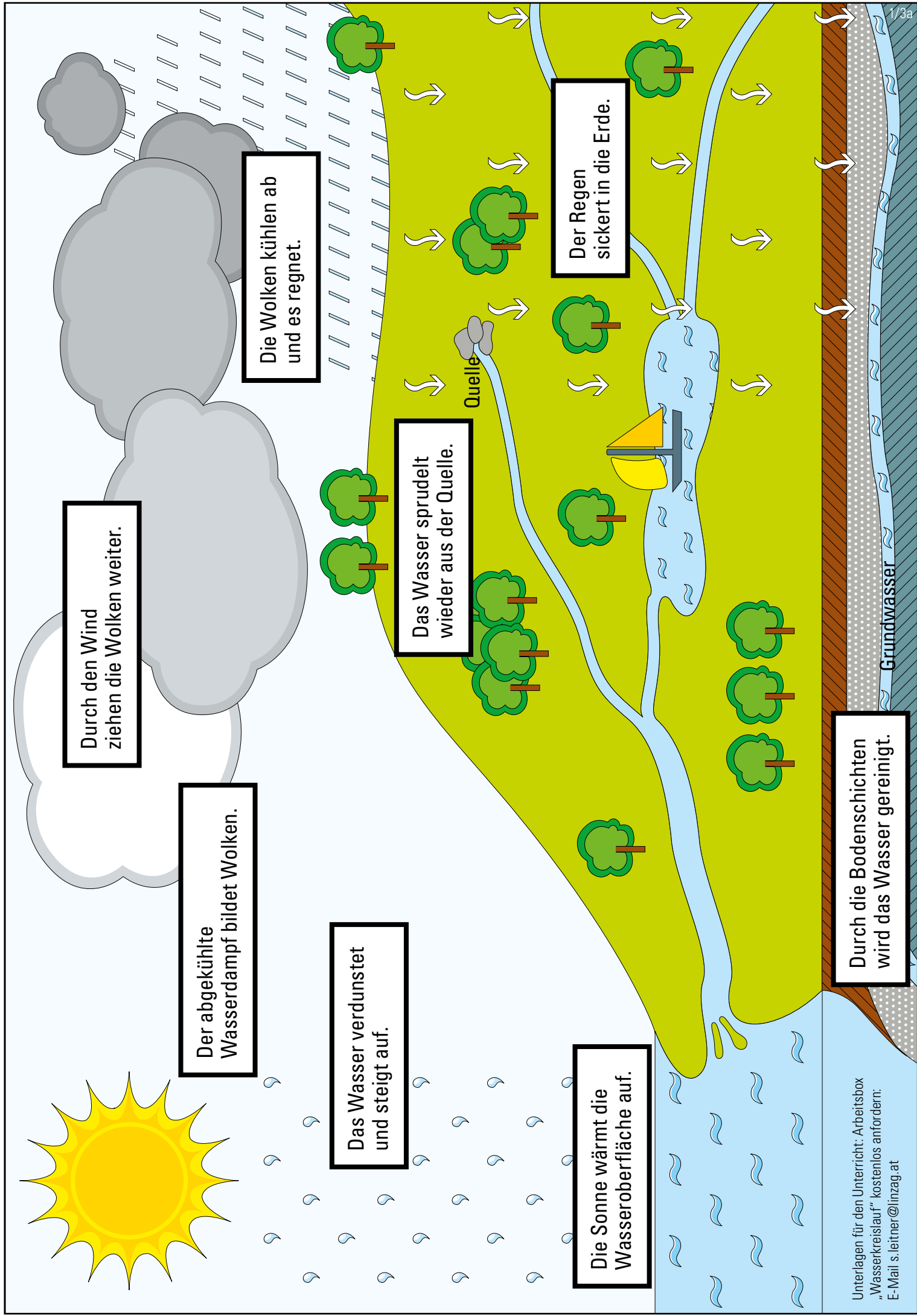
Das Wasser sprudelt wieder aus der Quelle.

Der Regen sickert in die Erde.

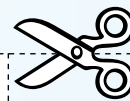
Durch die Bodenschichten wird das Wasser gereinigt.

Unterlagen für den Unterricht: Arbeitsbox „Wasserkreislauf“ kostenlos anfordern: E-Mail s.leitner@linzag.at

Grundwasser

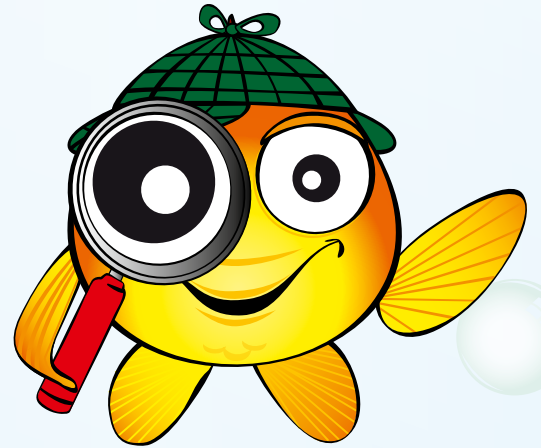


Die Sonne wärmt die Wasseroberfläche auf.	Die Sonne wärmt die Wasseroberfläche auf.	Die Sonne wärmt die Wasseroberfläche auf.
Das Wasser verdunstet und steigt auf.	Das Wasser verdunstet und steigt auf.	Das Wasser verdunstet und steigt auf.
Der abgekühlte Wasserdampf bildet Wolken.	Der abgekühlte Wasserdampf bildet Wolken.	Der abgekühlte Wasserdampf bildet Wolken.
Durch den Wind ziehen die Wolken weiter.	Durch den Wind ziehen die Wolken weiter.	Durch den Wind ziehen die Wolken weiter.
Die Wolken kühlen ab und es regnet.	Die Wolken kühlen ab und es regnet.	Die Wolken kühlen ab und es regnet.
Der Regen sickert in die Erde.	Der Regen sickert in die Erde.	Der Regen sickert in die Erde.
Durch die Bodenschichten wird das Wasser gereinigt.	Durch die Bodenschichten wird das Wasser gereinigt.	Durch die Bodenschichten wird das Wasser gereinigt.



Der Wasserkreislauf

Übungsblatt



Die Erdoberfläche ist zu drei Vierteln mit _____ bedeckt. Unter der Erde gibt es außerdem noch das _____. Immer und überall verdunstet Wasser. Es steigt als unsichtbarer _____ auf und kondensiert zu Nebel, der _____ bildet. Diese werden vom _____ über Land getrieben, wo sie _____. Es beginnt zu regnen.

Der _____ sickert teilweise in den _____, wo er von Pflanzenwurzeln aufgesogen wird oder ins Grundwasser gelangt. Auf seinem Weg durch die verschiedenen _____ wird das Wasser gereinigt.

Stößt das Wasser – zum Beispiel im Gebirge – auf undurchlässige Schichten, sucht es sich einen Weg nach draußen. Dann entsteht eine _____. Ein Fluss entspringt und fließt immer bergab, bis er endlich im _____ mündet.

Unterwegs wiederholt sich ständig der _____ von Verdunstung, Kondensation und Niederschlag.

Setze ein. Diese Wörter helfen dir:



Der Wasserkreislauf

Lösungsblatt

Die Erdoberfläche ist zu drei Vierteln mit Wasser bedeckt. Unter der Erde gibt es außerdem noch das Grundwasser. Immer und überall verdunstet Wasser. Es steigt als unsichtbarer Dampf auf und kondensiert zu Nebel, der Wolken bildet. Diese werden vom Wind über Land getrieben, wo sie abkühlen. Es beginnt zu regnen.

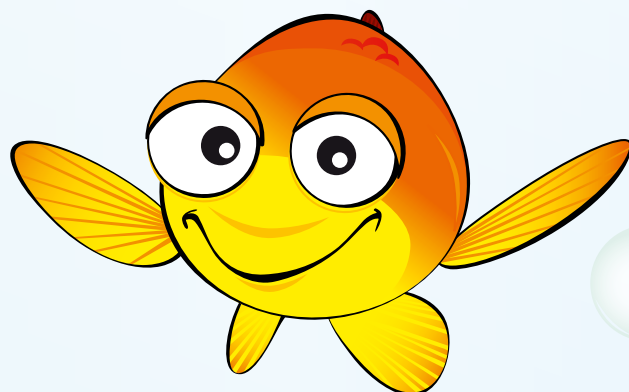
Der Niederschlag sickert teilweise in den Erdboden, wo er von Pflanzenwurzeln aufgesogen wird oder ins Grundwasser gelangt. Auf seinem Weg durch die verschiedenen Bodenschichten wird das Wasser gereinigt.

Stößt das Wasser – zum Beispiel im Gebirge – auf undurchlässige Schichten, sucht es sich einen Weg nach draußen. Dann entsteht eine Quelle. Ein Fluss entspringt und fließt immer bergab, bis er endlich im Meer mündet.

Unterwegs wiederholt sich ständig der Kreislauf von Verdunstung, Kondensation und Niederschlag.

Eine Regenwolke im Zimmer

Geschichte



„Wasser verschwindet einfach“, behauptet Ingrid. „Nein“, sagt Peter, ihr älterer Bruder, „Wasser verdunstet!“ „Ist mir egal“, sagt Sandra. „Weg ist weg!“ „Eben nicht“, sagt Peter. „Kommt mal mit!“ Er geht in die Küche, füllt einen Topf mit ein wenig Wasser, stellt ihn auf die Herdplatte und schaltet den Herd an.

Nach kurzer Zeit kocht das Wasser. „Seht ihr den Dampf, der hochsteigt?“, fragt er. „Das ist Wasser. Wenn Wasser warm gemacht wird, dann verwandelt es sich zu Dampf und schwebt nach oben. Es verdampft!“

„Und das Wasser aus den Pfützen?“, will Sandra wissen. „Das verdampft auch. Es wird von der Sonne erwärmt und verdampft. Das passiert nur langsamer als auf dem Herd.“ „Aber man sieht doch gar keinen Dampf dabei“, sagt Ingrid. „Wenn Wasser verdampft, dann ist es meistens unsichtbar. Nur wenn es ganz heiß wird, dann sieht man Dampf. In der Luft gibt es ganz viel unsichtbares Wasser, das sich in Dampf verwandelt hat.“ Peter holt einen Deckel und hält ihn über den Dampf. Nach einer Minute dreht er den Deckel um. „Oh“, staunt Sandra. Unter dem Deckel sind sehr viele Wassertropfen.

Könnt ihr euch erklären, wie die da hinkommen?



**Zeichne
zu jeder Strophe
ein Bild!**

Das Wasser

Gedicht von James Krüss

Vom Himmel fällt der Regen
und macht die Erde nass,
die Steine auf den Wegen
die Blume und das Gras.

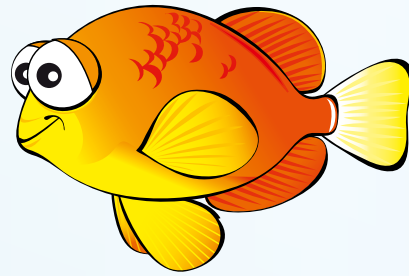
Die Sonne macht die Runde
in altgewohntem Lauf
und saugt mit ihrem Munde
das Wasser wieder auf.

Das Wasser steigt zum Himmel
und wallt dort hin und her.
Da gibt es ein Gewimmel
von Wolken, grau und schwer.

Die Wolken werden nasser
und brechen auseinand',
und wieder fällt das Wasser
als Regen auf das Land.

Der Regen fällt ins Freie
und wieder saugt das Licht,
die Wolke wächst aufs Neue,
bis dass sie wieder bricht.

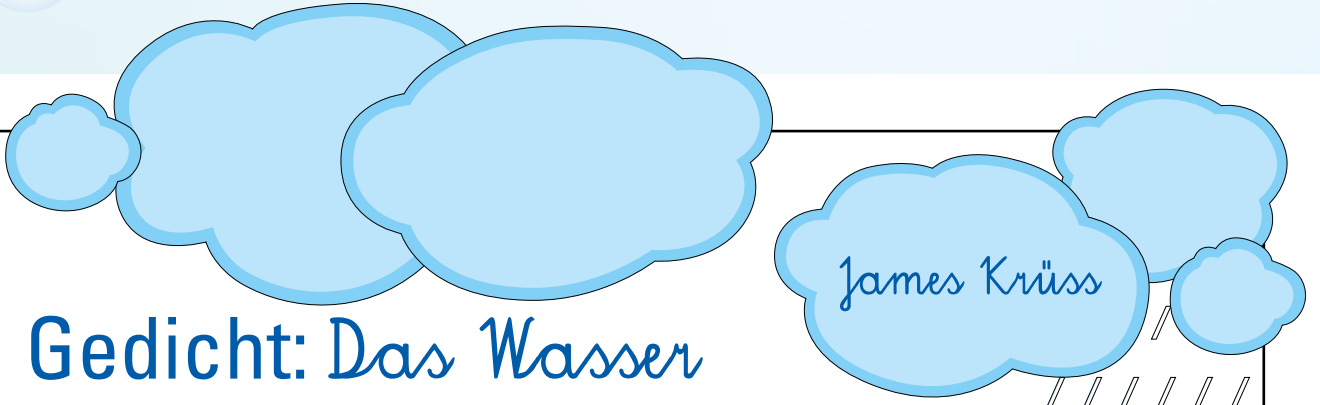
So geht des Wassers Weise:
es fällt, es steigt, es sinkt
in ewig gleichem Kreise
und alles, alles trinkt.



Das Wasser

Verklanglichung des Gedichts

Die Schüler sitzen in vier Gruppen entsprechend den vier Klanggruppen der grafischen Notation. Der Sprecher befindet sich in der Mitte und wendet sich bei den einzelnen Strophen der jeweiligen Gruppe zu.



Gedicht: Das Wasser

1) Vom Himmel fällt der Regen
und macht die Erde nass,
die Steine auf den Wegen
die Blume und das Gras.

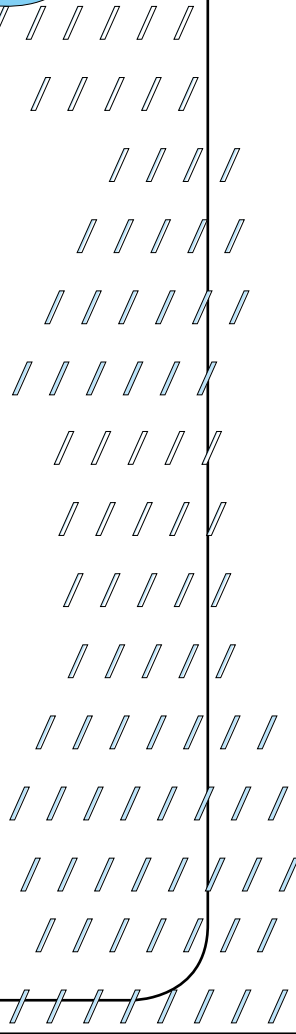
4) Die Wolken werden nasser
und brechen auseinand',
und wieder fällt das Wasser
als Regen auf das Land.

2) Die Sonne macht die Runde
in altgewohntem Lauf
und saugt mit ihrem Munde
das Wasser wieder auf.

5) Der Regen fällt ins Freie
und wieder saugt das Licht,
die Wolke wächst aufs Neue,
bis dass sie wieder bricht.

3) Das Wasser steigt zum Himmel
und wallt dort hin und her.
Da gibt es ein Gewimmel
von Wolken, grau und schwer.

6) So geht des Wassers Weise:
es fällt, es steigt, es sinkt
in ewig gleichem Kreise
und alles, alles trinkt.



Was passiert mit gebrauchtem Wasser?



Auch nach dem Verbrauch gibt es einen „Kreislauf des Wassers“

Alles Wasser wird nur vorübergehend gebraucht und fließt dann in den großen Kreislauf zurück. Allerdings ist gebrauchtes Wasser zum Trinken nicht mehr geeignet.

Wasser, das wir gebrauchen, gelangt über die Kanäle in die **Kläranlage**, wo es gereinigt wird. Dabei müssen in **Rechenanlagen** zuerst grobe Stoffe entfernt werden. Diese Grobstoffe (z. B. Wattestäbchen und andere Hygieneartikel, Teebeutel, Lebensmittelabfälle etc.), sollten erst gar nicht in den Abfluss bzw. die Toilette geworfen werden, da dadurch die Reinigung erschwert und gestört wird.

Nach einem **Sandfang** gelangt das Abwasser in die **Vorklärbecken**, wo größere Schmutzteilchen zu Boden sinken und entfernt werden. Etwa ein Drittel der Verschmutzung wird so aus dem Abwasser herausgeholt.

Das Abwasser fließt weiter zur **biologischen Reinigung**. Das ist das Herzstück der Kläranlage. Hier ernähren sich viele Milliarden Mikroorganismen (Bakterien, Glocken-, Wimpern-, Pantoffeltierchen etc.) von den vielen kleinen Schmutzpartikeln und gelösten Stoffen wie z. B. Zucker. Sie reinigen dabei das Abwasser. Für ihre Reinigungsarbeit in den **„Belebungsbecken“** werden sie durch Belüftung mit viel Sauerstoff versorgt.

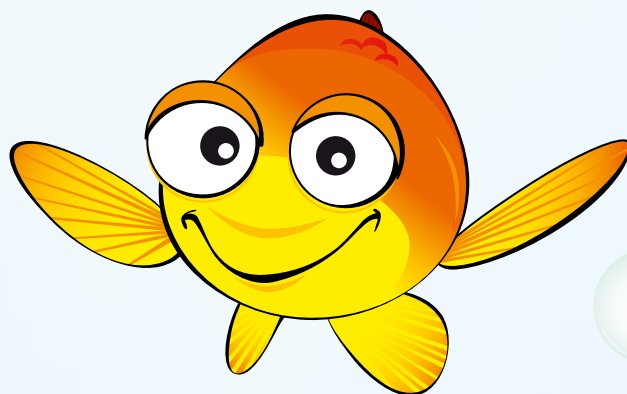
In der nachfolgenden **Nachklärung** werden die Mikroorganismen vom gereinigten Abwasser durch Absetzen getrennt. Das gereinigte Abwasser wird in die Donau eingeleitet und kehrt somit in den Wasserkreislauf zurück.

Bei der Reinigung entsteht Schlamm. Etwa die Hälfte wird durch eine spezielle Behandlung zu **Biogas** umgewandelt. Mit dem Biogas wird Strom für die Kläranlage und Wärme für viele Wohnungen erzeugt.

Der Restschlamm wird entwässert und gemeinsam mit dem Restmüll im **Reststoffheizkraftwerk** thermisch verwertet, wobei wiederum Wärme für viele Linzer Haushalte gewonnen wird.

Die Kläranlage

Geschichte



Quelle: © Evi Fuchs, www.kidsnet.at

Peter Tropf saust mit seinen Freunden, den anderen Wassertropfen, in einen Kanal.

Im Kanal sammelt sich verschmutztes Wasser und viel Schmutz, bis Peter Tropf zu einem großen Sieb gelangt. Die großen Schmutzteile bleiben hängen und werden zur Mülldeponie transportiert, doch die Reise von Peter Tropf geht weiter. Er hat schreckliche Angst und ruft: „Hilfe, was passiert mit mir?“

Plötzlich gelangt Peter Tropf zu einem feinen Sieb, er fließt durch und im Wasser befinden sich jetzt keine Schmutzteile mehr. Schmutzmännchen sind jedoch noch genug vorhanden. Das Wasser riecht nicht besonders gut, hat eine braune Farbe und Peter Tropf ist ziemlich schlecht.

Nun werden dem Wasser Sauerstoffmännchen beigesetzt. Die sind für die Bakterienmännchen lebensnotwendig. Im Klärbecken fressen die Bakterienmännchen die Schmutzmännchen auf, um das Wasser ganz sauber zu machen. Peter Tropf ist froh, dass diese stinkenden Männchen endlich verschwunden sind.

Peter Tropf ist jetzt schon viel wohler und er kann schon wieder ein bisschen lachen. Gott sei Dank darf Peter Tropf jetzt die Kläranlage verlassen. Ui, war das anstrengend, bemerkt er. Als er sich auf dem Weg in einen Bach befindet, ist er überglücklich. Das Wasser kann man zwar nicht trinken, doch Fische tummeln sich darin, auch die Blumen finden es herrlich.

Peter Tropf freut sich, und die Sonne kann ihn bald wieder in die Wolke holen.

Ordne folgende Wörter in der Reihenfolge, in der sie in der Geschichte vorkommen:

Ordne die Nummern zu: 1, 2, 3, 4

Bakterienmännchen

großes Sieb

Sauerstoffmännchen

feines Sieb

LÜK Teil 1

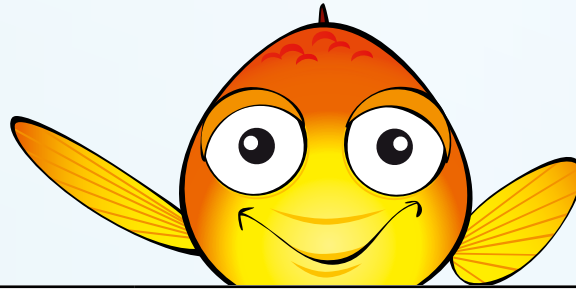
Wasserkreislauf Plättchen 1 bis 12



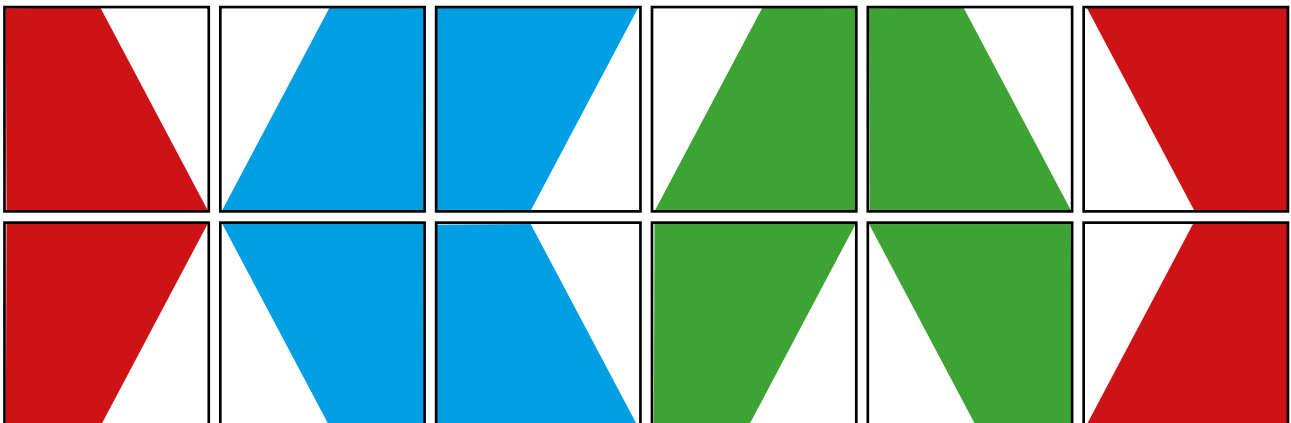
1	Die Stelle, an der ein Fluss beginnt, heißt ...		
	Quelle.	3	See.
			18
2	Wer wärmt die Wasser- und Erdoberfläche auf?		
	Sonne	2	Wind
			10
3	Der abgekühlte Wasserdampf bildet ...		
	Wolken.	12	Pfützen.
			11
4	Was passiert mit dem Wasser, wenn es verdunstet?		
	Es verfärbt sich.	6	Es steigt auf.
			4
5	Je höher das Wasserdampftröpfchen steigt, desto ...		
	kälter wird es.	1	wärmer wird es.
			3
6	Wer treibt die Wolken weiter?		
	Vögel	9	Wind
			11
7	Was passiert, wenn die Wolken abkühlen?		
	Es regnet.	5	Das Wasser verdunstet.
			8
8	Der Regen sickert in die ...		
	Erde.	8	Luft.
			12
9	Das Wasser wird durch die verschiedenen Erdschichten ...		
	verschmutzt.	10	gereinigt.
			6
10	Das Wasser gelangt ins ...		
	Grundwasser.	10	Bodenwasser.
			1
11	Das Grundwasser ist unser ...		
	Abwasser.	8	Trinkwasser.
			7
12	Wer bereitet das Trinkwasser für uns auf?		
	Wasserwerk	9	Restaurant
			5

LÜK Teil 1

Lösungsblatt



1	Die Stelle, an der ein Fluss beginnt, heißt ...		
	Quelle.	3	See.
2	Wer wärmt die Wasser- und Erdoberfläche auf?		
	Sonne	2	Wind
3	Der abgekühlte Wasserdampf bildet ...		
	Wolken.	12	Pfützen.
4	Was passiert mit dem Wasser, wenn es verdunstet?		
	Es verfärbt sich.		Es steigt auf. 4
5	Je höher das Wasserdampftröpfchen steigt, desto wird es.		
	kälter	1	wärmer
6	Wer treibt die Wolken weiter?		
	Vögel		Wind 11
7	Was passiert, wenn die Wolken abkühlen?		
	Es regnet.	5	Das Wasser verdunstet.
8	Der Regen sickert in die ...		
	Erde.	8	Luft.
9	Das Wasser wird auf seinem Weg durch die verschiedenen Erdschichten ...		
	verschmutzt.		gereinigt. 6
10	Das Wasser gelangt ins ...		
	Grundwasser.	10	Bodenwasser.
11	Das Grundwasser ist unser ...		
	Abwasser.		Trinkwasser. 7
12	Wer bereitet das Trinkwasser für uns auf?		
	Wasserwerk	9	Restaurant



LÜK Teil 2

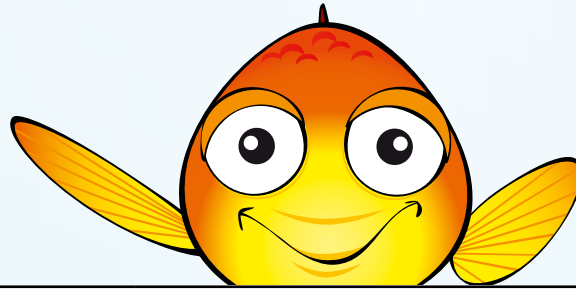
Wasserkreislauf Plättchen 13 bis 24



13	Die häufigste Form des Niederschlags ist ...		
	Regen.	10	Schnee.
			8
14	Wenn Nebeltröpfchen gefrieren und sich verdichten, bildet sich		
	Reif.	12	Hagel.
			3
15	Den häufigsten Niederschlag im Winter nennt man ...		
	Regen.	9	Schnee.
			11
16	Wassertropfen, die zu Eiskörnern gefrieren, nennt man ...		
	Regen.	4	Hagel.
			5
17	Wie nennt man die Wassertropfen, die morgens auf den Wiesen liegen?		
	Reif	1	Tau
			8
18	Wenn sich unsichtbarer Wasserdampf zu sichtbaren Tropfen verdichtet, entsteht		
	Nebel.	7	Hagel.
			2
19	Wie nennt man gefrorenes Wasser?		
	Dampf	7	Eis
			2
20	Verschmutztes Wasser bezeichnet man als ...		
	Abwasser.	4	Reinigungswasser.
			6
21	Wo wird das Abwasser gereinigt?		
	Kläranlage	9	Quelle
			12
22	Wann trocknet die Wäsche am schnellsten?		
	Bei Sonnenschein.	3	Bei Reif.
			7
23	Wie kommt das Wasser ins Haus?		
	Bohrleitung	5	Wasserleitung
			1
24	Welches Gerät misst den Wasserverbrauch in einem Haushalt?		
	Wasseruhr	6	Stoppuhr
			11

LÜK Teil 2

Lösungsblatt



13	Die häufigste Form des Niederschlags ist ...		
	Regen.	10	Schnee.
14	Wenn Nebeltröpfchen gefrieren und sich verdichten, bildet sich ...		
	Reif.	12	Hagel.
15	Den häufigsten Niederschlag im Winter nennt man ...		
	Regen.		Schnee.
			11
16	Wassertropfen, die zu Eiskörnern gefroren sind, nennt man ...		
	Regen.		Hagel.
			5
17	Wie nennt man die Wassertropfen, die morgens auf den Wiesen liegen?		
	Reif		Tau
			8
18	Wenn sich unsichtbarer Wasserdampf zu sichtbaren Tropfen verdichtet, entsteht ...		
	Nebel.	7	Hagel.
19	Wie nennt man gefrorenes Wasser?		
	Dampf		Eis
			2
20	Verschmutztes Wasser bezeichnet man als ...		
	Abwasser.	4	Reinigungswasser.
21	Wo wird das Abwasser gereinigt?		
	Kläranlage	9	Quelle
22	Wann trocknet die Wäsche am schnellsten?		
	Bei Sonnenschein.	3	Bei Reif.
23	Wie kommt das Wasser ins Haus?		
	Bohrleitung		Wasserleitung
			1
24	Welches Gerät misst den Wasserverbrauch in einem Haushalt?		
	Wasseruhr	6	Stoppuhr

