

Sand- und Kiesfibel



... weil Substanz entscheidet!

Wie kommt der Sand in den Sandkasten?

Hast du dir schon einmal Gedanken darüber gemacht, woher der Sand kommt, mit dem du im Sandkasten spielst? Könnten die Sandkörner erzählen, was sie schon alles erlebt haben, würdest du dich wundern!

Kannst du dir vorstellen, dass der Sand aus deinem Sandkasten vor langer, langer Zeit einmal Teil eines Gebirges gewesen ist?

Aber wie kommt der Sand dann in deinen Sandkasten?

Vielleicht bist du schon einmal in den Bergen gewesen. Dann hast du bestimmt gesehen, dass an steilen Hängen oft der nackte Felsen zu sehen ist, so wie im Bild auf der rechten Seite. Diese Felsen sehen so aus, als wären sie unzer-

störbar. Das stimmt aber nicht: Heiße Sonne, starker Wind, Regen und Frost wirken auf den Felsen ein. Dadurch entstehen ganz schmale Ritzen. In diesen Ritzen und Spalten kann sich Wasser sammeln. Wenn dieses Wasser im Winter zu Eis gefriert, dehnt es sich aus und kann den Felsen sprengen. (Weil sich Wasser so verhält, solltest du auch keine gefüllten Getränkeflaschen in die Gefriertruhe stellen – sie könnten platzen!).

Manchmal kommt es sogar vor, dass der Wind Pflanzensamen in die kleinen Felsspalten weht. Wenn es feucht ist, wächst aus dem Samen eine Pflanze. Die Wurzeln der Pflanze drücken die Felsspalte auch wieder etwas auseinander.



1. Ein Sandkasten mit viel Platz



2. Felswände

All das dauert natürlich sehr, sehr lange. Aber irgendwann haben Sonnenstrahlen und Regen, Eis und Pflanzenwurzeln den Felsen so bearbeitet, dass sich kleine und große Steinbrocken

3. Sand, feiner und grober Kies



aus den Felswänden lösen. Die Fachleute nennen das Verwitterung.

Nachdem die Verwitterung große Brocken aus den Felswänden gelöst hat, beginnt für die meisten Steine eine lange, anstrengende Reise. Manche Steine reisen in einem Fluss, andere reisen lieber tiefgekühlt mit Gletschereis. Und dabei entsteht aus den Steinen ganz nebenbei der Sand, mit dem du in deinem Sandkasten spielst. Das kannst du dir nicht vorstellen? Na, dann lies doch mal weiter auf den nächsten Seiten.

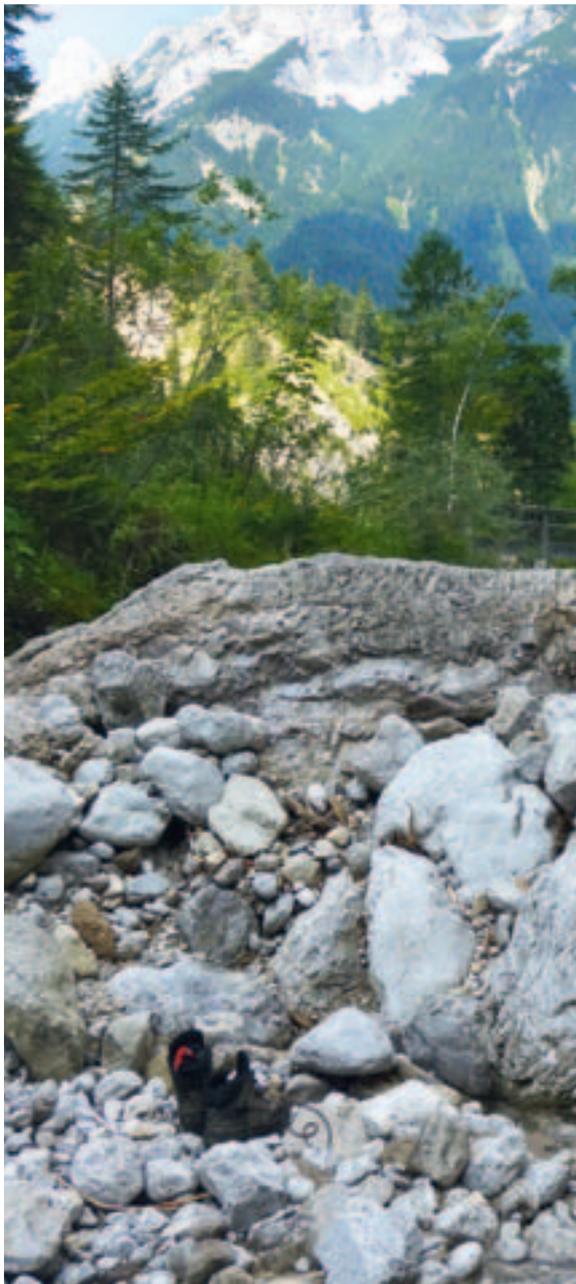
Für Experten:

Was ist der Unterschied zwischen Sand und Kies?

So ungefähr kannst du dir das bestimmt schon denken: „Sand ist feiner als Kies“, wirst du sicher sagen. Das stimmt! Unten auf dem Bild haben wir Sand für dich hingeschüttet. Darüber liegt Kies. So nennt man die Körner, wenn sie

größer als 2 mm sind. Nimm doch mal dein Lineal und miss 2 mm ab. (Wenn du bei Null anfängst, sind es zwei kleine Striche, die du abmessen musst). 2 mm lang oder breit ist also das kleinste Kieskorn. Es gibt aber auch Kies, der viel größer ist. Grober Kies kann 63 mm lang oder breit sein. Alles was noch größer ist, nennen die Fachleute Steine und Blöcke.

4. Gebirge und Gesteinsbrocken



Experten-Check 1:

Bevor du weiterblättest, sollst du erst einmal eine kleine Aufgabe lösen.

Was kannst du auf dem Bild sehen?

Kreuze die richtige Antwort an!

- Hier hat jemand Felsen aufeinandergeschichtet.
- Hier sind Felsen durch Sonne, Regen, Wind und Eis verwittert.
- Hier hat jemand eine Steinsäge ausprobiert.

Die abenteuerliche Reise im Fluss

Wenn die Steinbrocken, die durch Verwitterung aus dem Felsen gelöst wurden, einen Hang hinunter rollen, stoßen sie gegeneinander und zerbrechen dabei. Viele Steinbrocken landen am Fuße eines Berges in einem Fluss. Wenn die Brocken sehr groß sind, bleiben sie erstmal im Fluss liegen.

Am Anfang haben die Steine noch scharfe Kanten, aber nach vielen, vielen Jahren hat das fließende Wasser die Felsbrocken abgeschliffen und man kann schön auf ihnen herumklettern. Kleinere Steinbrocken können vom Fluss weitergetragen werden. Während die Steine im Flussbett entlangrollen, stoßen sie immer wieder aneinander. Außerdem scheuert Sand ständig an den größeren Steinen. Beides zusammen sorgt dafür, dass die Steine noch kleiner werden – und schön rund geschliffen. Daher kommt es, dass die meisten Sand- und Kieskörner, die

in einem Fluss gereist sind, rund oder eiförmig sind. Oft sehen sie aus wie poliert.

Je weiter die Reise geht, desto langsamer wird der Fluss. Dort, wo die Wasserströmung nicht mehr so stark ist, können die größeren Steine nicht mehr weitergetragen werden. Deswegen findet man auch nur in den Bergen, wo der Fluss noch schmal ist und eine starke Strömung hat, größere Steine im Flussbett.

Nach und nach wird der Fluss breiter und langsamer. Hier kannst du kleinere Steine finden, die wir als Kies bezeichnen. Die sind für das fließende Wasser schon zu schwer geworden. Der Fluss kann nun nur noch feinen Sand weiter-spülen. Schließlich wird der Fluss so träge und langsam, dass er auch den Sand liegen lässt. Der Fluss gräbt sich auch immer tiefer in sein ei-

5. Gebirgsfluss



genes Bett ein. So kommt es, dass am Rand des Tales richtige Stufen entstehen. Diese Stufen nennen die Fachleute Terrassen. Aus diesen Terrassen stammt der meiste Kies, den wir heute verwenden. Daher gibt es an den großen Flüssen Rhein, Main, Donau, Elbe und Weser auch viele Kieswerke.

Alle Flüsse fließen irgendwann ins Meer. Hier, am Ende des Flusses, ist die Strömung ganz gering. Sie reicht aber noch aus, um den feinen Sand mit ins Meer zu nehmen. So wird aus dem Flusssand der Meeressand. Dort bleibt er als feiner, rund geschliffener Sand liegen, bis du mit deiner Familie zum Strand kommst, um Sandburgen daraus zu bauen.

Meeressand gibt es aber nicht nur im Meer, sondern auch an ganz anderen Stellen in Deutschland. Wie kommt er dorthin? Er liegt schon seit den Zeiten der Dinosaurier dort!

7. Flussmündung

6. Luftbild Flusswindungen

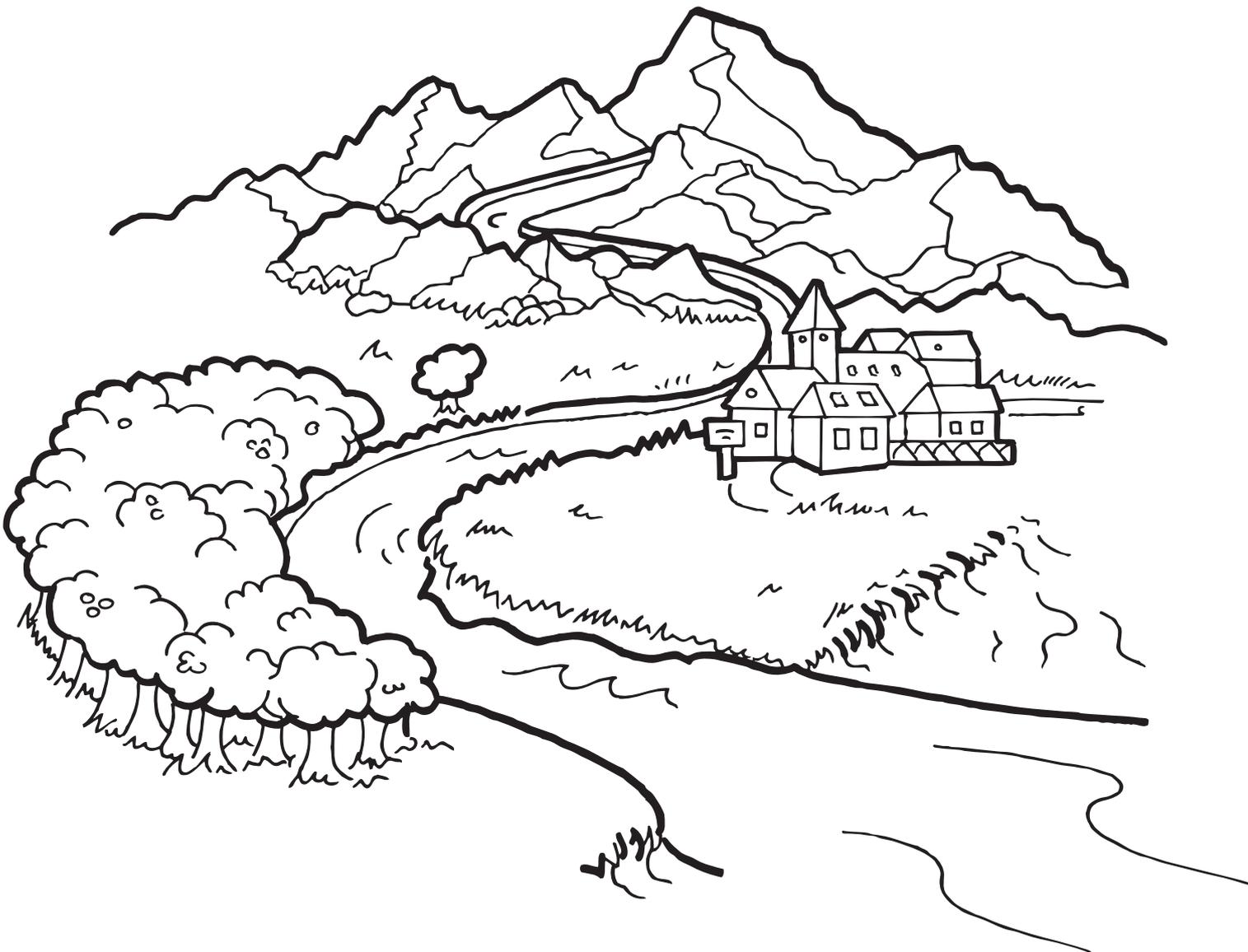


Denn zu jener Zeit reichte das Meer viel weiter ins Land hinein als heute. So kommt es, dass wir auch dort Meeressand finden können, wo heute gar kein Meer zu sehen ist.



Experten-Check 2:

Auf dem Bild siehst du einen Fluss. Am Anfang windet er sich durch das Gebirge. Hier ist er noch ganz schmal. Je weiter er bergab fließt, umso breiter wird er. An welchen Stellen können wir in diesem Fluss **große Steinbrocken, kleinere Steine, Kies und Sand** finden? Wenn du es weißt, dann male sie doch einfach ins Bild! Du kannst auch das ganze Bild schön bunt ausmalen, wenn du magst.



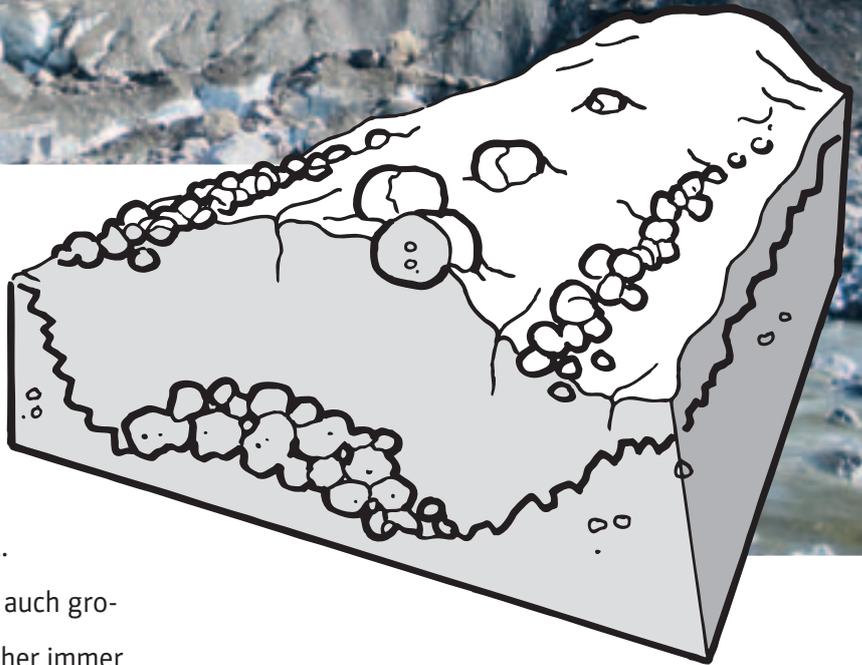
Weit gereist und tiefgekühlt



8. Gletscher

Es gibt auch noch eine andere Möglichkeit, wie die Natur Steinbrocken transportiert: Große Eismassen, die wir Gletscher nennen, befördern riesige Mengen von Geröll.

Unter den Gletschern liegen nämlich auch große Gesteinsmassen. Wenn die Gletscher immer größer und immer schwerer werden, dann kommen sie ins Rutschen. So ist es auch in der Eiszeit gewesen. Die Gletscher rutschten quer durch Europa. Dabei schabte das Gletschereis das Gestein ab, das unter ihm lag. Du kannst dir das wie einen Riesenhobel vorstellen, der Felsbrocken und Steine abraspelt. Auf ihrem langen Weg brachten die Gletscher viele verschiedene



Steine mit, und es entstand eine Sammlung aus großen und kleinen Steinen.

In Norddeutschland bedeckten die Gletscher fast das ganze Land. Nur an wenigen Stellen ragte das ursprüngliche Gebirge heraus. Dazu gehören die roten Sandsteinklippen von Helgoland und die weißen Kreidefelsen auf der Insel Rügen.

9. Sandsteinklippen von Helgoland



Dort, wo die Gletscher endgültig liegen geblieben sind, entstanden hohe Wälle aus Steinen, Kies und Sand. Diese Wälle nennen die Fachleute Moränen. Besonders gut kannst du Moränen in Norddeutschland erkennen, weil die Landschaft dort sehr flach ist.

Als es nach der Eiszeit wärmer wurde, tauten die Gletscher ab. Durch große Öffnungen floss das Wasser mit riesiger Kraft und nahm die großen und kleinen Steine und viel Sand mit. So entstanden richtige Bäche aus dem Schmelzwasser. Am Gletscherrand war die Wasserströmung ganz besonders stark und nahm mit lautem

Gepolter die schweren Steine noch ein Stück mit. Doch bald wurde die Strömung schwächer und die großen Brocken blieben liegen.

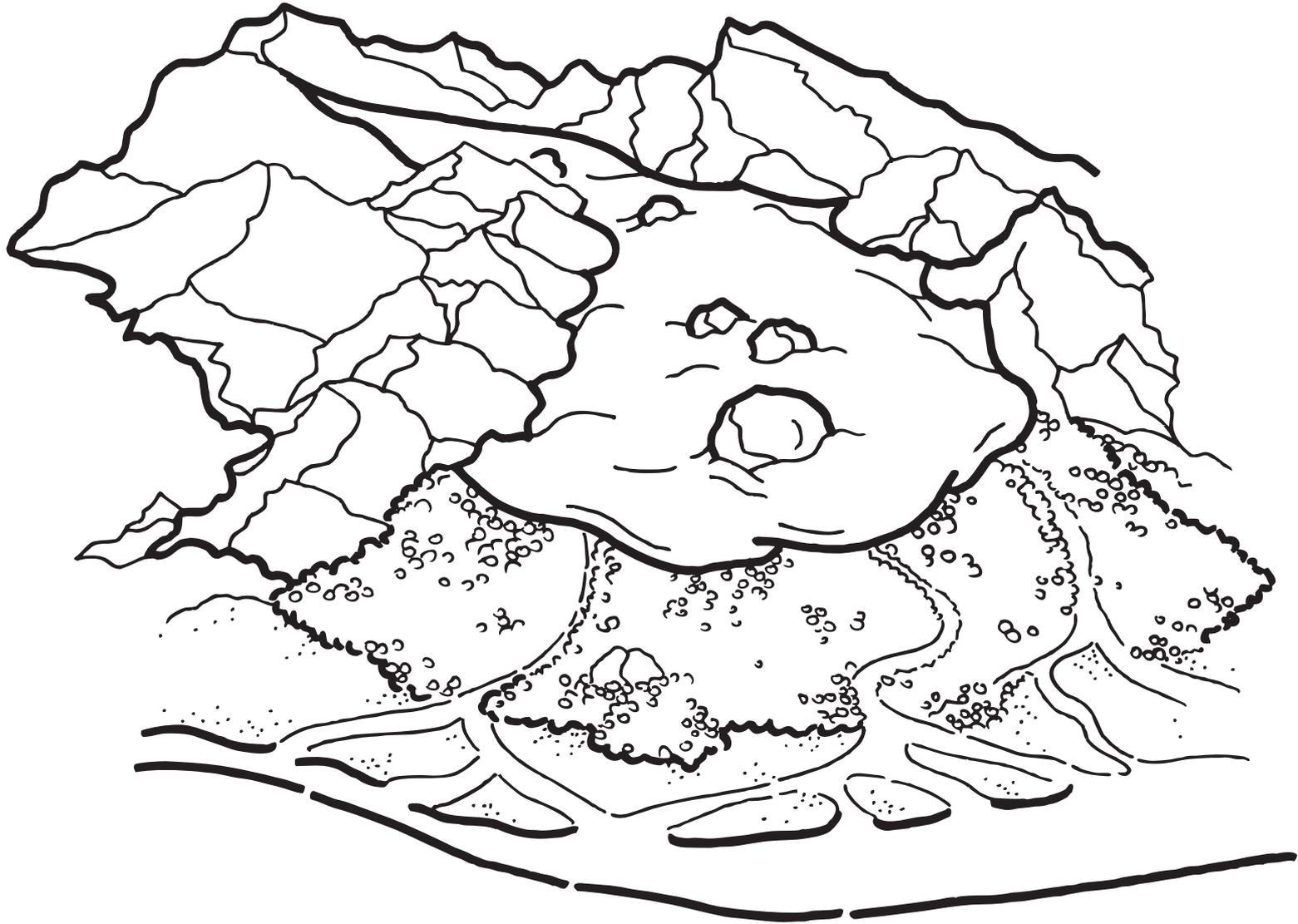
Für Experten:

Einige von den großen Steinbrocken wurden auch auf dem Rücken der Gletscher transportiert. Sie reisten praktisch Huckepack. Die Fachleute sagen dazu Findlinge.

Das Schmelzwasser suchte sich in breiten sogenannten Urstromtälern einen Weg bis zum Meer. Auf dem Weg vom Gletscher zum Meer wurde die Wasserströmung wie bei den Flüssen

10. Ein Findling





immer schwächer, so dass nach den großen Steinen auch die kleinen Steine liegen blieben. Wo die Strömung ganz langsam wurde, setzte sich auch der Sand ab. Diese großen Flächen, wo das Schmelzwasser Kies und vor allem Sand aus den Gletschern aufschüttete, nennen die Fachleute Sander.

Wie der Sand aber aus den Sandern in deinen Sandkasten kommt, das erfährst du auf den nächsten Seiten. Vorher gibt's natürlich noch eine Aufgabe für dich:

Experten-Check 3:

Auf dem Bild siehst du eine Eiszeitlandschaft.

Male das Bild mit diesen Farben aus!

Gletscher

Moräne

Sander

Findlinge

Wo die Steine laufen lernen



11. Radlader im Einsatz

Auf den ersten Seiten hast du erfahren, wie Sand und Kies entstehen und wo wir sie finden können. Damit hast du schon ziemlich viel gelernt. Aber du weißt immer noch nicht, wie nun der Sand aus dem Flusstal oder dem Gletscher in deinen Sandkasten kommt. Darum geht es in diesem Kapitel.

Dort, wo Flüsse oder Gletscher Sand und Kies abgeladen haben, finden wir häufig Sand- und Kieswerke. Hier werden Sand und Kies abgebaut und verkauft. Aber bevor die Lastwagen, Schiffe oder Güterwaggons damit beladen werden können, passiert noch eine ganze Menge! Zuerst müssen große Radlader die Erde, die sich im Lauf der Zeit über dem Sand und dem Kies abgelagert hat, wegräumen. Was mit der Erde gemacht wird, erfährst du im nächsten Kapitel. Nachdem die Radlader die Erde abtransportiert haben können Sand und Kies heraus-

geholt werden. Die Fachleute sagen dazu: Sand und Kies werden gewonnen. Bei der Gewinnung entstehen tiefe Löcher, die sich sofort mit Wasser füllen können. Wie kommt das? Wenn du in den Sommerferien schon am Meer gewesen bist, hast du sicher am Strand Löcher in den Sand gebuddelt. Dabei hast du auch bestimmt gemerkt, dass nach kurzer Zeit Wasser in das Buddelloch läuft. So ähnlich ist es auch bei den Baggerlöchern im Kieswerk.

Wenn bei der Gewinnung so ein See entsteht, sprechen die Fachleute von Nassgewinnung. Bleibt hinterher alles trocken, dann heißt das...? Ja, genau, das ist eine Trockengewinnung.

Wie werden nun aber Sand und Kies ganz genau gewonnen? Dafür gibt es große Maschinen, zum Beispiel Radlader, Raupen, Schwimmbagger und Greifer. Einen Radlader braucht man, um in der Trockengewinnung Sand und Kies ab-



12. Schwimmbagger

zutragen. Weil man in einem Baggersee natürlich nicht mit einem normalen Bagger oder Radlader arbeiten kann, muss der Schwimmbagger ran. Diese gigantische Maschine schwimmt auf dem Baggersee und holt Sand und Kies vom Grund des Sees nach oben.

Die Radlader schütten die gewonnenen Rohstoffe dann auf lange Förderbänder, die bis zu den Siebanlagen führen.

In der Siebanlage werden größere Steine, Kies und Sand voneinander getrennt. Denn wer Sand kaufen will, möchte ja keine großen Steine dazwischen haben. So eine Siebanlage ist ein hoher Turm mit verschiedenen Stockwerken aus Förderbändern und Sieben.

An der Spitze des Turmes kommt das Gemisch aus Steinen, Kies und Sand zuerst an und wird auf das erste Sieb geschüttet, mit Wasser gewaschen und durchgerüttelt. Auf dem obersten Sieb bleiben nur die ganz großen Steine liegen,

Kies und Sand fallen durch die Sieblöcher ins nächst tiefere Stockwerk. Hier wartet schon das zweite Sieb, das kleinere Löcher als das erste hat. Du kannst dir sicher schon denken, dass dieses zweite Sieb den Kies auffängt, während der feine Sand hindurchrieselt. So werden nach und nach Steine, Kies und Sand getrennt.

Damit die Siebe nicht verstopfen, müssen Sand und Kies dauernd abtransportiert werden. Das passiert wieder mit Förderbändern. Diesmal bringen die Förderbänder ihre Fracht zu großen Behältern, den Silos, oder schütten sie zu einem großen Berg, einer Halde, auf. Jetzt kannst du mit deinen Eltern in ein Sand- und Kieswerk fahren und einen Teil des Gebirges für deinen Sandkasten mit nach Hause nehmen.

Das war alles ganz schön spannend, aber auch ziemlich schwierig, oder? Mal schauen, ob du alles verstanden hast. Bevor es weitergeht sollst du wieder eine Aufgabe lösen!

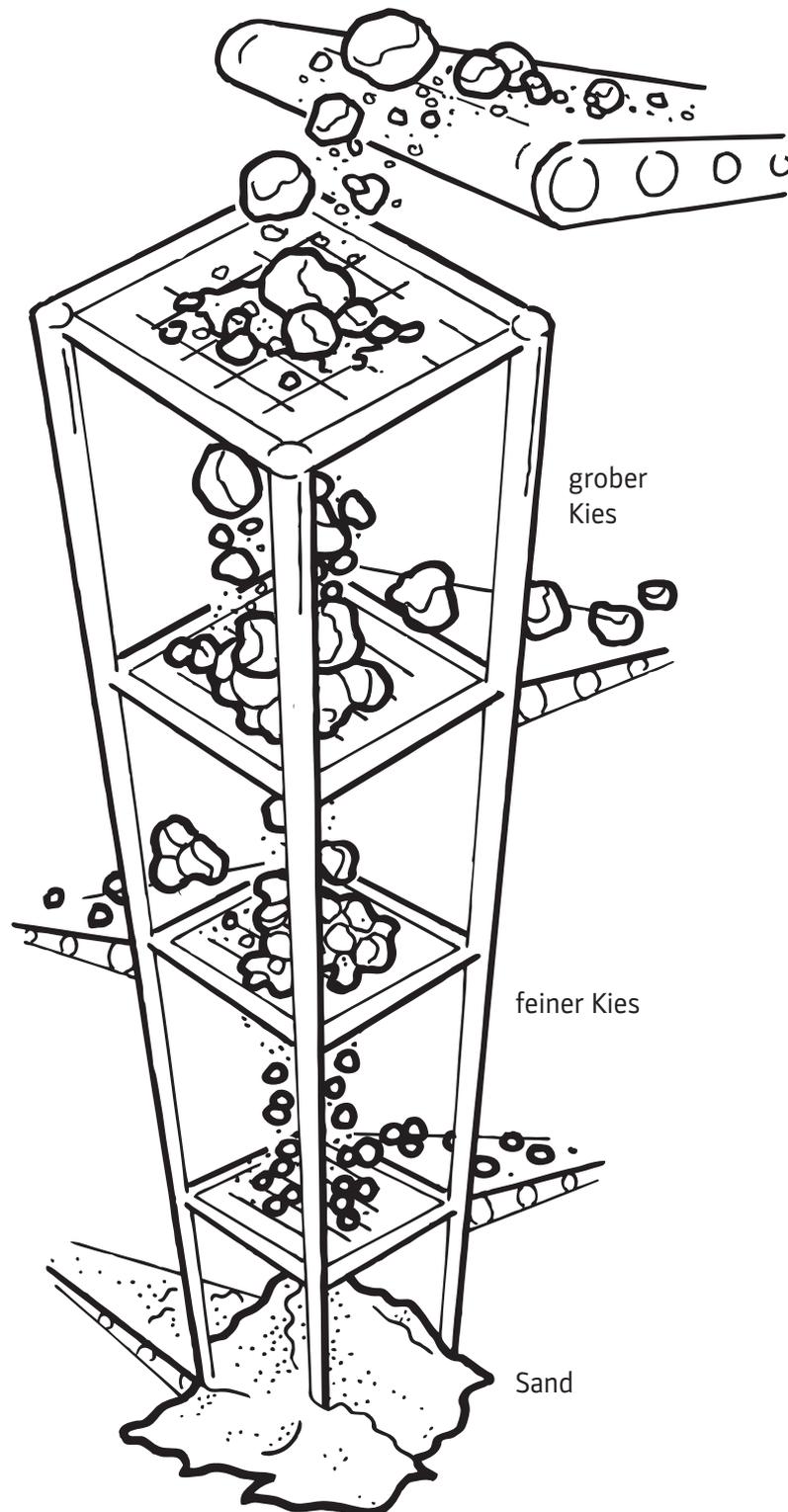
Experten-Check 4:

Kannst du den Lückentext richtig ausfüllen?

Im Sand- und Kieswerk

Zuerst räumen Raupen oder Radlader die Erde ab. Dann können _____ und _____ gewonnen werden. Wenn sich das Baggerloch mit Wasser füllt, kann man nicht mit dem Radlader weiterarbeiten. Dann brauchen die Arbeiter einen _____, um Sand und Kies vom Grund des Baggersees herauszuholen.

In der Siebanlage werden Steine, Kies und Sand voneinander getrennt. Zuerst werden die _____ ausgesiebt, dann der _____ und zum Schluss der Sand.



Was lebt denn da?



13. Kieswerk mit Baggersee

Im Sand- und Kieswerk ist ziemlich viel los, das hast du ja auf den vorherigen beiden Seiten erfahren. Lastwagen, Radlader und Förderbänder, Siebanlagen und Silos – ist denn da überhaupt noch Platz für Tiere und Pflanzen?

Zugegeben, auf den ersten Blick sieht es nicht so aus, als könnten sich Frösche oder andere Tiere hier wohlfühlen. Doch viele Pflanzen und Tiere finden genau hier das Zuhause, das sie brauchen.

Du hast ja schon im Kapitel davor gelesen, dass oft eine Menge Erde abgeschoben werden muss, bevor die Bagger Sand und Kies gewinnen können. Diese Erde ist guter Boden, der aufbewahrt wird, bis man ihn wieder gebrauchen kann. Die meiste Erde bleibt im Sand- und Kieswerk und wird am Rand aufgeschüttet.

Darauf werden häufig Sträucher und Bäume gepflanzt.

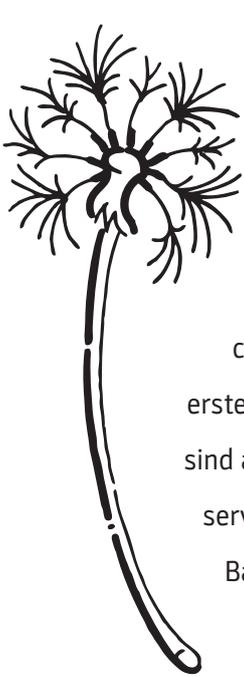
Viele Pflanzen kommen auch einfach von selbst – aber wie? Pflanzen haben ja keine Flügel und Beine erst recht nicht! Das kommt so: In der Erde liegen viele tausend Samen, die wir gar nicht sehen, weil sie so klein sind. Sie stammen von den Pflanzen, die früher in der Erde wuchsen. Oder der Wind pustet Samen auf die frische Erde, so wie bei den Pusteblumen vom Löwenzahn.

Aus den Samen, die in der Erde „geschlafen“ haben und den Samen, die der Wind auf die Erde geblasen hat, wachsen bald viele neue Pflanzen an den Baggerseen. Tiere kommen schon, auch wenn erst wenige Pflanzen wachsen. Dazu gehören kleine Tiere wie der Sand-

laufkäfer. Der liebt warme, sonnige Sandböden. Aber auch größere Tiere kannst Du in einem Sand- und Kieswerk finden. Da ist zum Beispiel die Uferschwalbe, die in den steilen Sandwänden ihre Bruthöhle baut. Oder die Kreuzkröte,

Der Flussregenpfeifer, die Uferschwalbe und die Kreuzkröte sind Tiere, die bei uns schon ziemlich selten sind, deshalb wirst du sie wahrscheinlich außerhalb von einem Sand- und Kieswerk noch nie gesehen haben.

Wenn du den Text aufmerksam gelesen hast, kannst du die nächste Aufgabe bestimmt leicht lösen.



die in kleinen Tümpeln ihren Laich ablegt.

Auch im Wasser und am Ufer des Baggersees

kann man schon bald viele

kleine und große Tiere entde-

cken: Libellen legen ihre Eier ab, die ersten Wasserfrösche quaken und Vögel

sind auch zu beobachten. Es gibt Was-

servögel, die besonders gern an neue

Baggerseen kommen, gerade weil

hier noch nicht so viele Pflanzen und

dichtes Gebüsch wachsen. Dazu

gehört zum Beispiel der Flussregenpfeifer, der sein Nest auf dem Boden baut, dort, wo es unbewachsene Kies- und Sandflächen gibt. Diese Sandflächen nutzt auch die Zauneidechse, um ihre Eier abzulegen.



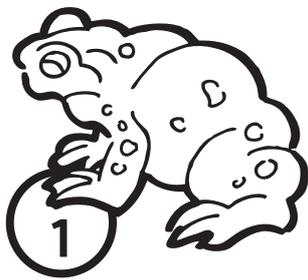
14. Zauneidechse

15. Flussregenpfeifer

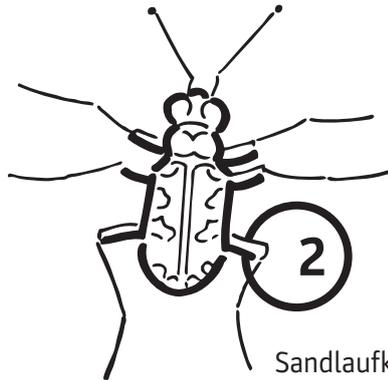


Experten-Check 5:

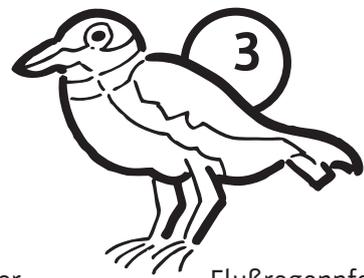
Auf dem Bild siehst du einen Baggersee und seine Umgebung. Außerdem haben wir die Tiere, von denen du gerade gelesen hast, für dich aufgezeichnet. Jedes Tier hat eine Nummer bekommen. Trage nun die Nummern an den Stellen ein, wo die Tiere zu finden sind!



Kreuzkröte

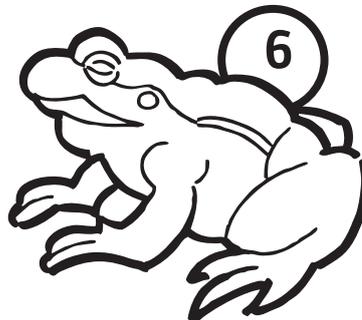


Sandlaufkäfer



Flußregenpfeifer

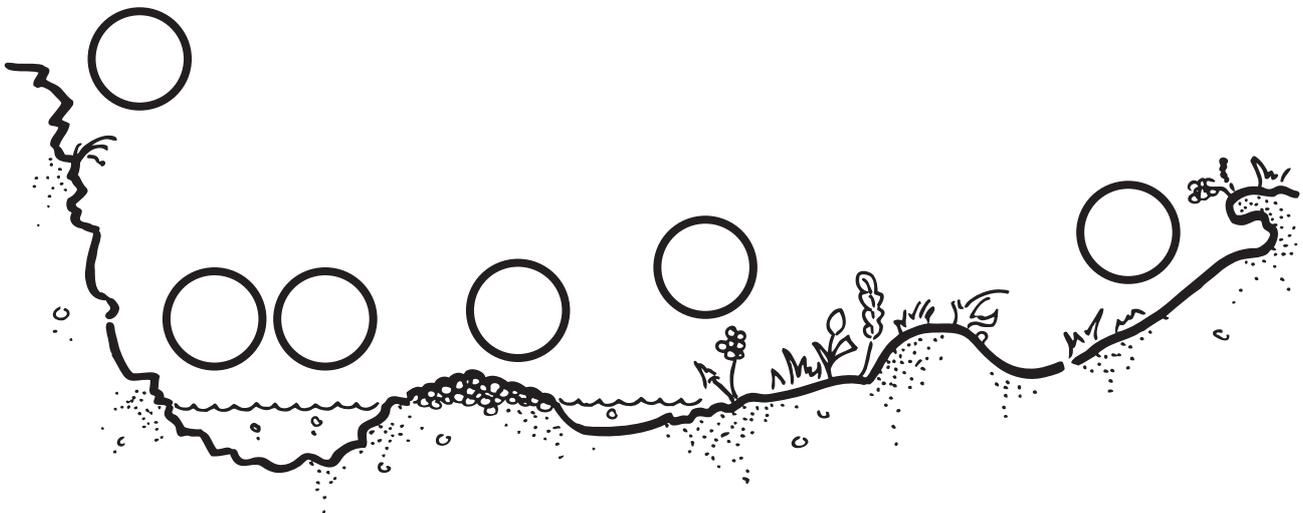
Uferschwalbe



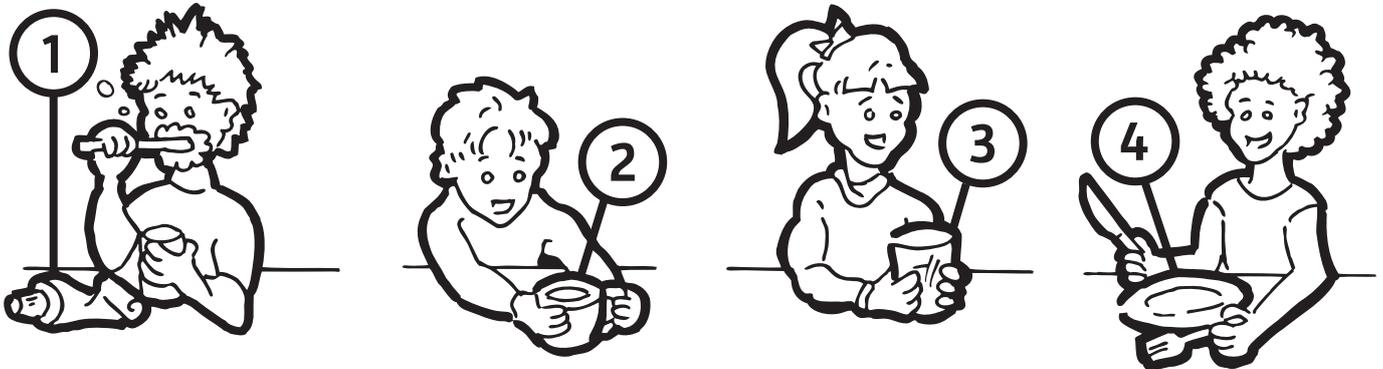
Wasserfrosch



Libelle



Was Computer und Zahnpasta gemeinsam haben



Mit Sand kannst du toll spielen, aber weißt du auch, wofür Sand und Kies noch gebraucht werden? Natürlich zum Häuser bauen, das wissen alle Kinder. Aber auch viele andere Dinge, die wir täglich benutzen, würde es ohne Sand und Kies nicht geben. Nicht immer sieht man ihnen sofort an, dass sie Sand oder Kies enthalten. Auf den nächsten beiden Seiten werden wir dir nun zeigen, wo du im Lauf eines Tages überall

auf Sand und Kies triffst - bei einigen Dingen wirst du dich ganz bestimmt wundern! Wenn du morgens frühstückst, begegnest du dem Sand schon zum ersten Mal. Nein, du isst ihn natürlich nicht, aber in Tellern, Tassen und Gläsern ist Sand! Wenn man Glas oder Porzellan herstellt, braucht man dazu besonderen Sand, den Quarzsand. Danach triffst du den Sand beim Zähneputzen. In Zahnpasta ist nämlich auch Sand.

Auf deinem Schulweg gehst du über Sand und Kies: Die Gehwegplatten aus Beton und die Straßendecke aus Asphalt sind mit Sand und Kies hergestellt. Auch Brücken könnten ohne Sand und Kies nicht gebaut werden. Wenn du in die Schule kommst, bist du von Sand und Kies umgeben: In den Wänden, Fußböden und Decken. Denn Sand und Kies braucht man zum Häuser bauen mit Beton und Mörtel.

Wenn du nach der Schule nach Hause kommst, weißt du schon, dass in eurem Haus eine Men-

16. Spielekonsole, Tablet, Computer und Smartphone



ge Sand und Kies verbaut worden ist. Sogar in deiner Tasche trägst du den Sand – nämlich in deinem Smartphone! Denn die elektronischen Chips, die auch in Computern, Spielekonsolen und Tablets stecken, würde es ohne Quarzsand nicht geben.

Jemand hat einmal ausgerechnet, dass jeder Mensch – auch du – am Tag 8,4 Kilogramm Sand und Kies benötigt. Dazu gehört natürlich auch der Sand, der für die Fußwege, Straßen und Brücken gebraucht wird, über die wir alle gehen und fahren. Das ist an nur drei Tagen etwa so viel wie du im Moment selbst wiegst, oder anders ausgedrückt, wie zwei Einkaufstaschen voller Kies und Sand. Bis du einmal 75 Jahre oder älter bist, kommt da doch eine große Menge zusammen!

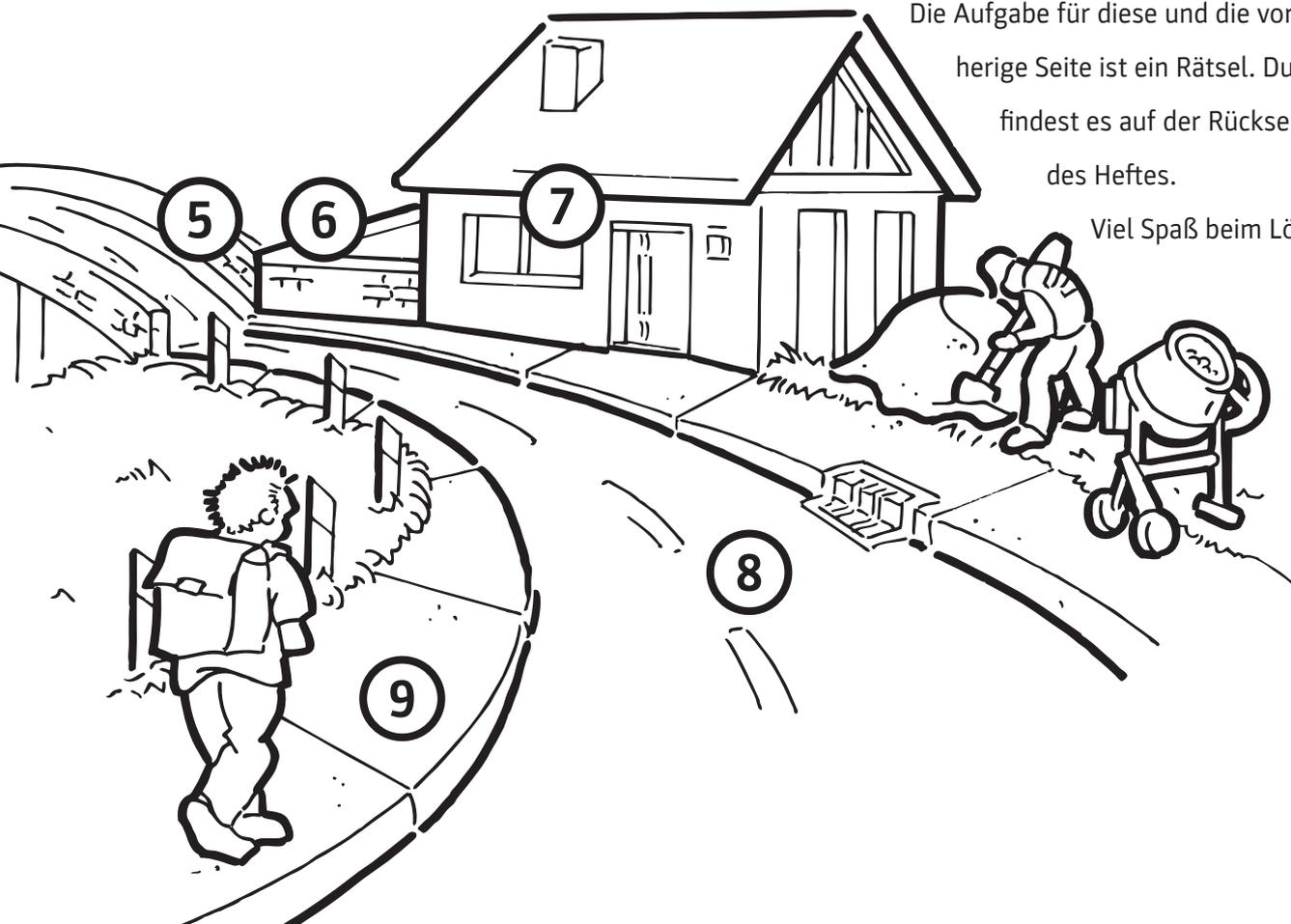


17. Dein Bedarf an Sand und Kies in drei Tagen

Experten-Check 6:

Die Aufgabe für diese und die vorherige Seite ist ein Rätsel. Du findest es auf der Rückseite des Heftes.

Viel Spaß beim Lösen!



Sommer, Sonne, Baggersee...

Worauf du unbedingt achten solltest!

Wenn es im Sommer so richtig schön warm ist, gehst du sicher gerne mit deiner Familie und deinen Freunden schwimmen - und was gibt es da Schöneres als einen Baggersee!

Wie du schon in diesem Heft erfahren hast, entstehen Baggerseen durch den Abbau von Sand- und Kiesvorkommen. Das heißt, der Baggersee ist kein normaler See – deswegen musst du auch einige Dinge beachten, damit du ein sicheres Badevergnügen hast. Auch wenn kein Sand und Kies mehr gewonnen wird, musst du im Baggersee vorsichtig sein: Durch den Abbau kann es an manchen Stellen plötzlich steil untergehen, wo du es gar nicht erwartest. Auch dass sich der Untergrund löst und in den See abrutscht, kann vorkommen.

Hast du dir alles gemerkt? Dann wünschen wir dir ein sicheres Badevergnügen!

18. Baden am Baggersee



Neugierig

auf einen Besuch im Kies- und Sandwerk?

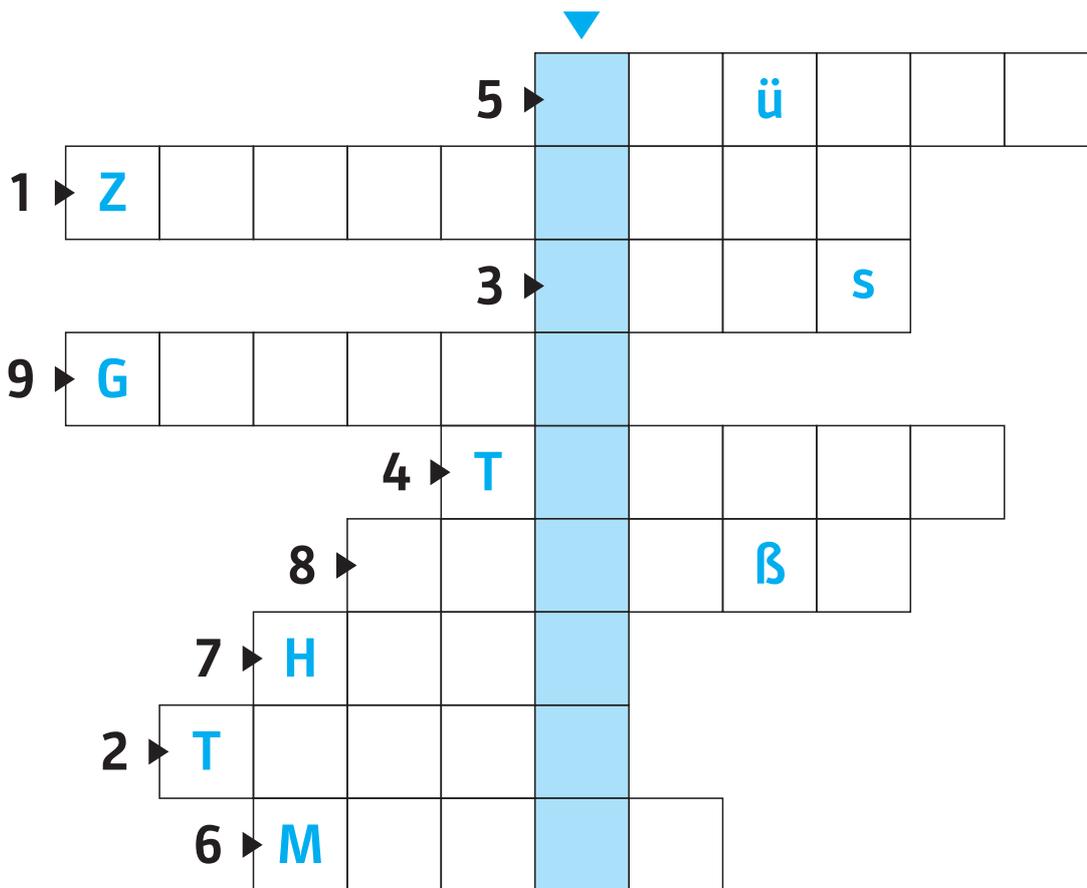
Nun bist du vielleicht neugierig geworden und möchtest ein Kies- und Sandwerk besuchen. Das ist kein Problem und du bist natürlich herzlich willkommen. Du solltest dich dabei aber an einige wichtige Regeln halten. Du weißt inzwischen, dass ein Kies- und Sandwerk ein Betriebsgelände ist, in dem gebaggert wird und in dem sich große Lastkraftwagen und Maschinen bewegen. Als Fremder darf man deshalb so ein Werk nicht einfach allein betreten. Für einen Besuch vereinbarst du am besten mit deiner Schulkasse einen Termin mit dem Werkleiter des nächstgelegenen Kies- und Sandwerkes. Der kennt sich dort am besten aus und kann dir alles Interessante zeigen und erklären. Er wird dich sicher über das Werksgelände führen. Außerdem ist es in bestimmten Bereichen des Werkes notwendig, Arbeitsschutzkleidung zu tragen. Hierzu gehören Schutzhelm, Warnweste und festes Schuhwerk. All das muss vorher organisiert werden. Wenn du das alles beachtest, steht einem Besuch nichts mehr im Wege und es wird mit Sicherheit ein spannendes Erlebnis. Als Erinnerung an den Besuch kannst du dir auch einen Kieselstein oder ein Glas Sand mit nach Hause nehmen. Bestimmt gibt es Bereiche, in denen du sammeln kannst. Am besten fragst du einfach den Werkleiter.

Sand- und Kies-Experten gesucht!

Wenn du dieses Heft genau gelesen hast, dann kannst du das Rätsel jetzt lösen. Auf den Seiten 17 und 18 sind neun Gegenstände abgebildet, die man ohne Sand und Kies nicht herstellen könnte.

Jedes Bild hat eine Nummer. Trage die Namen der Gegenstände von links nach rechts in die Kästchen ein, dann weißt du, **was bei der Gewinnung von Kies und Sand oft entsteht**. Damit es nicht ganz so schwierig für dich ist, helfen wir dir bei jedem Wort mit einem Buchstaben.

Viel Spaß beim Lesen, Lernen und Rätseln!



... weil Substanz entscheidet!
**Bundesverband
 Mineralische Rohstoffe e.V.**
 - ehemals BKS/BVNI -



Herausgeber: Bundesverband Mineralische Rohstoffe (MIRO) e.V., Annastraße 67, 50968 Köln, info@bv-miro.org, www.bv-miro.org | **Ausgabe:** März 2017 | **Redaktion:** Arbeitsausschuss Öffentlichkeitsarbeit des Bundesverbandes Mineralische Rohstoffe e.V. | **Fotos:** Titel ©Quarzwerke/MIRO, 1. ©UVMB/MIRO, 2. ©Gabriela Schulz/MIRO, 3. ©UVMB/MIRO, 4. ©Gabriela Schulz/MIRO, 5. ©BIV/MIRO, 6. ©murmakova/fotolia.com, 7. ©Wolfgang Kruck/fotolia.com, 8. Sonja Mrozewski©MIRO, 9. ©Stefan Simmerl/fotolia.com, 10. ©UVMB/MIRO, 11. ©UVMB/MIRO, 12. ©UVMB/MIRO, 13. ©UVMB/MIRO, 14. ©Bettina Aigner/MIRO, 15. ©Ralf Hausmann/MIRO, 16. ©Sergey Ryzhov, bloomua, WavebreakMediaMicro/fotolia.com, 17. VERO/MIRO, 18. ©Quarzwerke/MIRO