

Sand- und Kiesfibel



... weil Substanz entscheidet!

Bundesverband
Mineralische Rohstoffe e.V.

Wie kommt der Sand in den Sandkasten?

Hast du dich schon einmal gefragt, woher der Sand kommt, mit dem du im Sandkasten spielst? Wenn die Sandkörner erzählen könnten, was sie schon alles erlebt haben, würdest du staunen! Kannst du dir vorstellen, dass der Sand aus deinem Sandkasten früher einmal Teil eines riesigen Berges war?

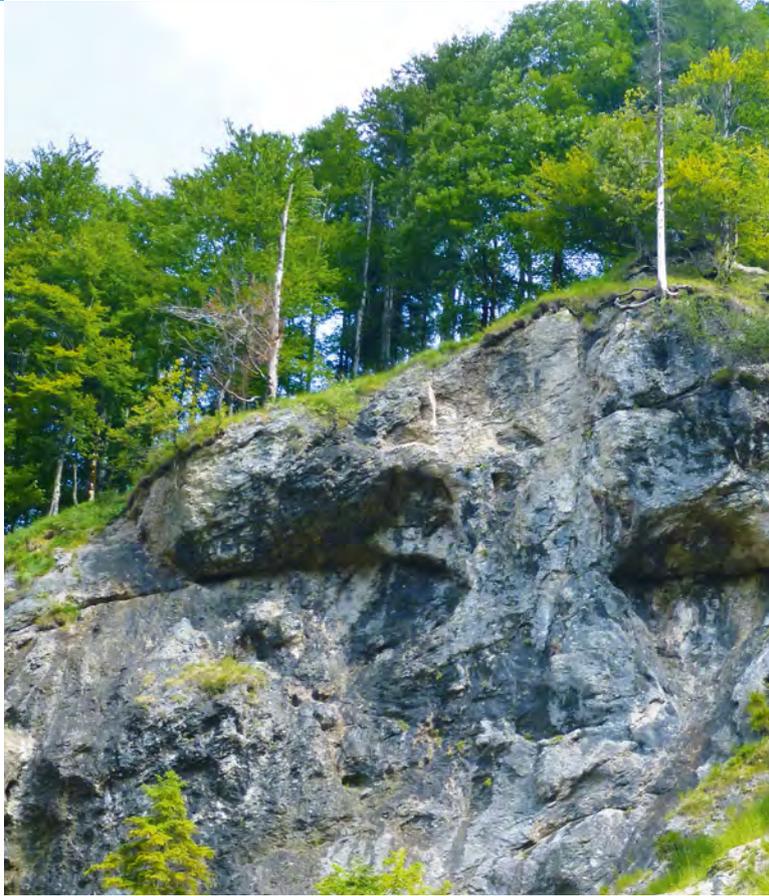
Aber wie kommt der Sand dann in deinen Sandkasten? Vielleicht warst du schon mal in den Bergen. Dort siehst du oft steile Felswände und blanke Felsen, wie auf dem Bild rechts. Diese Felsen sehen aus, als wären sie unzerstörbar. Aber das stimmt nicht!

Heiße Sonne, starker Wind, Regen und Frost wirken auf den Felsen ein. Dadurch entstehen kleine Risse und Spalten, in denen sich Wasser sammeln kann. Wenn dieses Wasser im Winter zu Eis friert, dehnt es sich aus und kann den Felsen sogar aufbrechen. (Weil sich gefrierendes Wasser so verhält, solltest du auch keine vollen Getränkeflaschen in den Gefrierschrank stellen - sie könnten platzen!)

Manchmal weht der Wind auch Pflanzensamen in die kleinen Felsspalten. Wenn es feucht ist, wächst aus dem Samen eine Pflanze. Ihre Wurzeln drücken die Felsspalte noch weiter auseinander.



1. Ein Sandkasten mit viel Platz



2. Felswände

All das dauert natürlich eine ganz, ganz lange Zeit. Aber irgendwann haben Sonne, Regen, Eis und Pflanzenwurzeln die Felsen so bearbeitet, dass sich kleine und große Steinbrocken aus den

Felswänden lösen. Fachleute nennen das „Verwitterung“.

Nachdem durch die Verwitterung große Brocken aus den Felsen herausgefallen sind, beginnt für die meisten Steine eine lange und spannende Reise. Manche Steine reisen mit einem Fluss, andere fahren lieber tiefgekühlt im Gletschereis mit. Und dabei entsteht aus den Steinen ganz nebenbei der Sand, mit dem du in deinem Sandkasten spielst. Kannst du dir das nicht vorstellen? Dann schau doch mal weiter auf den nächsten Seiten!

Für Experten:

Was ist der Unterschied zwischen Sand und Kies?

Du kannst es dir bestimmt schon denken: „Sand ist feiner als Kies“, wirst du sicher sagen. Und das stimmt! Unten auf dem Bild haben wir Sand für dich hingeschüttet. Darüber liegt Kies. So nennt man die Körner, die größer als 2 mm sind. Nimm doch mal dein Lineal und miss 2 mm ab. (Wenn du bei

3. Sand, feiner und grober Kies



Null anfängst, sind es zwei kleine Striche, die du abmessen musst). Ein Kieskorn ist also mindestens 2 mm lang oder breit. Aber es gibt auch Kies, der viel größer ist! Grober Kies kann sogar bis zu 63 mm lang oder breit sein. Alles, was noch größer ist, nennt man Steine.

4. Gebirge und Gesteinsbrocken



Experten-Check 1:

Bevor du weiterblätterst, 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 den Felsen gelöst wurden, einen Hang hinunterrollen, stoßen sie immer wieder gegeneinander und zerbrechen dabei. Viele dieser Steine landen am Fuße eines Berges in einem Fluss. Wenn die Brocken sehr groß sind, bleiben sie erstmal dort im Fluss liegen.

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

sind. Oft sehen sie aus, als wären sie poliert.

Je weiter die Reise im Fluss geht, desto langsamer wird das Wasser. An Stellen, wo die Wasserströmung nicht mehr so stark ist, kann der Fluss die größeren Steine nicht mehr weitertragen. Deshalb findet man größere Steine nur noch dort, wo der Fluss noch schmal und die Strömung sehr stark ist, also in den Bergen.

Weiter im Tal wird der Fluss nach und nach breiter und langsamer. Hier kannst du kleinere Steine finden, die wir Kies nennen. Diese Steine sind für die Wasserströmung zu schwer geworden, und der Fluss kann nur noch den feinen Sand weiterspülen. Schließlich wird der Fluss so träge, dass er auch den Sand liegen lässt.

5. Gebirgsfluss



Der Fluss selbst gräbt sich auch immer tiefer in sein eigenes Flussbett. Dabei entstehen am Rand der Täler richtige Stufen. Diese Stufen nennen die Fachleute Terrassen. Der meiste Kies, den wir heute verwenden, kommt von diesen Terrassen. Deshalb gibt es an großen Flüssen wie dem Rhein, dem Main, der Donau, der Elbe und der Weser viele Kieswerke. Alle Flüsse fließen irgendwann ins Meer. Hier, am Ende des Flusses, ist die Strömung ganz schwach. 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.

6. Luftbild Flusswindungen



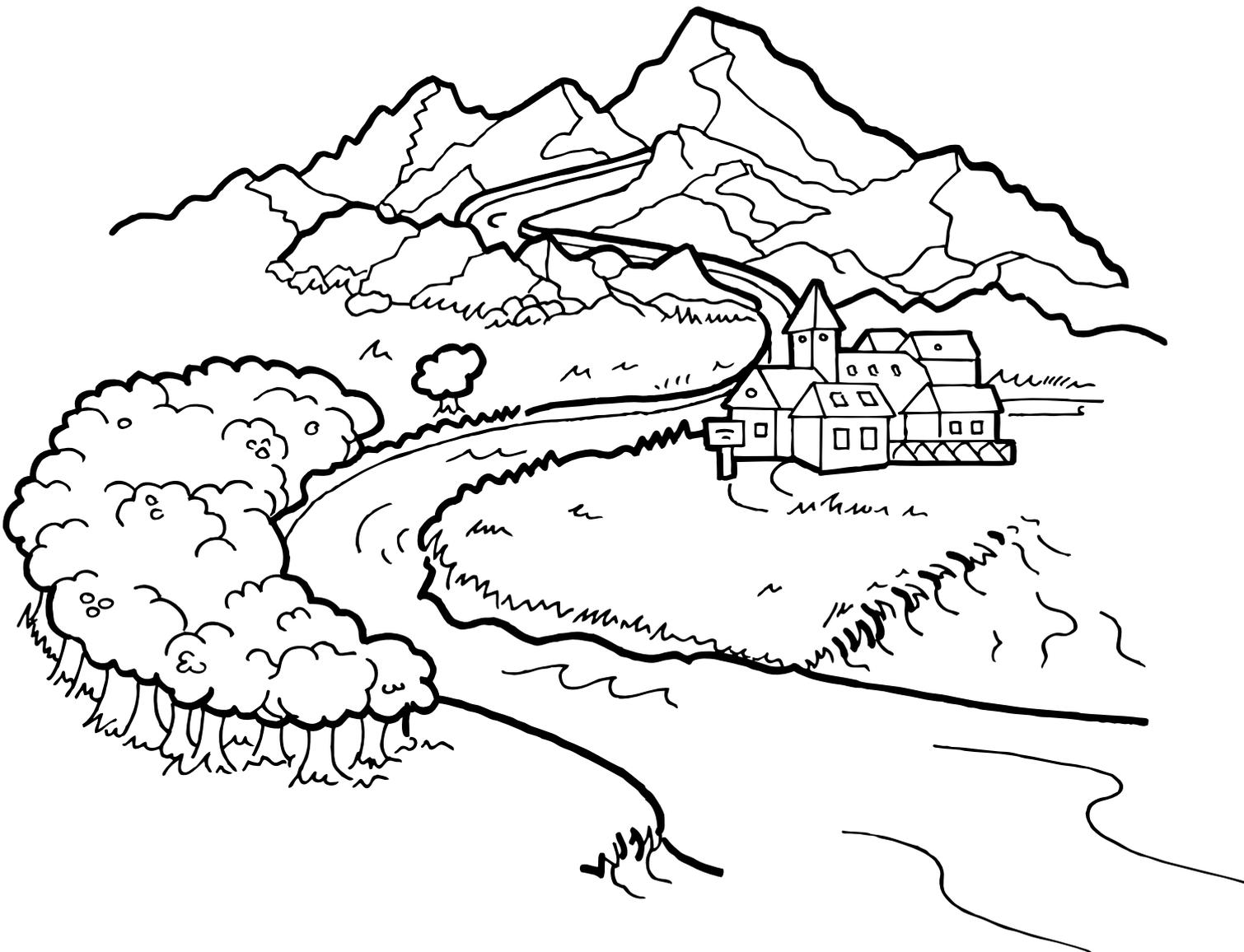
Wie kommt er dorthin? Er liegt schon seit der Zeit der Dinosaurier dort! Denn damals reichte das Meer viel weiter ins Land hinein als heute. Deshalb finden wir auch dort Meeressand, wo heute gar kein Meer mehr zu sehen ist.

7. Flussmündung



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.

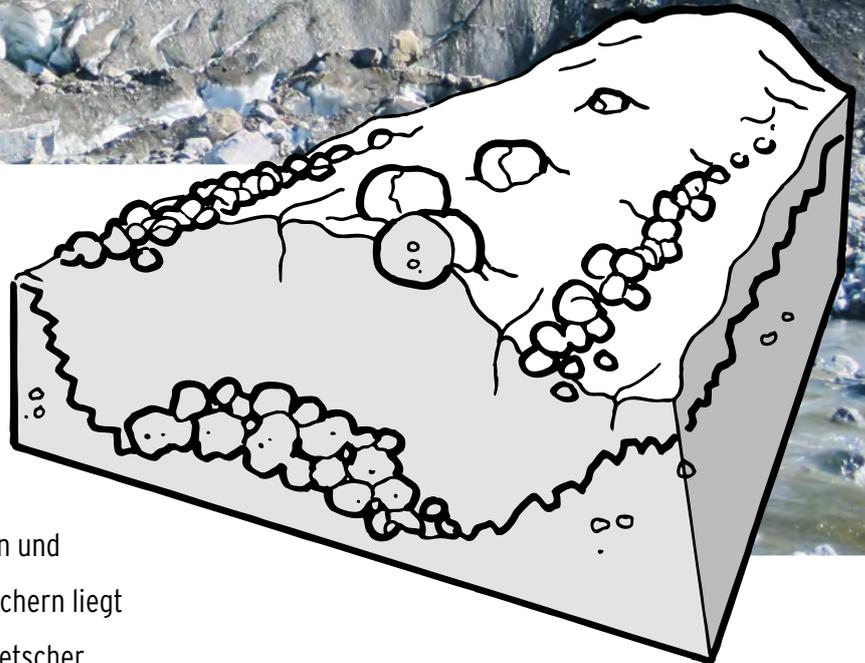


Weit gereist und tiefgekühlt



8. Gletscher

Es gibt auch noch eine andere Möglichkeit, wie die Natur große Steine transportiert: Große Eismassen, die wir Gletscher nennen, können riesige Mengen an Steinen und Geröll mit sich führen. Unter den Gletschern liegt nämlich auch viel Gestein. Wenn die Gletscher immer größer und schwerer werden, beginnen sie zu rutschen. Das war auch in der Eiszeit so. Die Gletscher rutschten damals quer durch Europa. Dabei schabten sie das Gestein ab, das unter ihnen lag. Stell dir vor, es ist wie ein riesiger Hobel, der Felsbrocken und Steine abraspelt.



Auf ihrem langen Weg transportierten die Gletscher viele verschiedene Steine und so 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 am Ende liegen blieben, entstanden hohe Wälle aus Steinen, Kies und Sand.

Diese Wälle nennt man Moränen. Besonders gut kannst du Moränen in Norddeutschland erkennen, weil die Landschaft dort sehr flach ist.

Als es nach der Eiszeit wärmer wurde, begannen die Gletscher zu schmelzen. Durch große Öffnungen floss das Wasser mit riesiger Kraft und nahm dabei große und kleine Steine und viel Sand mit. So entstanden Bäche aus dem Schmelzwasser. Am Rand des Gletschers 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.

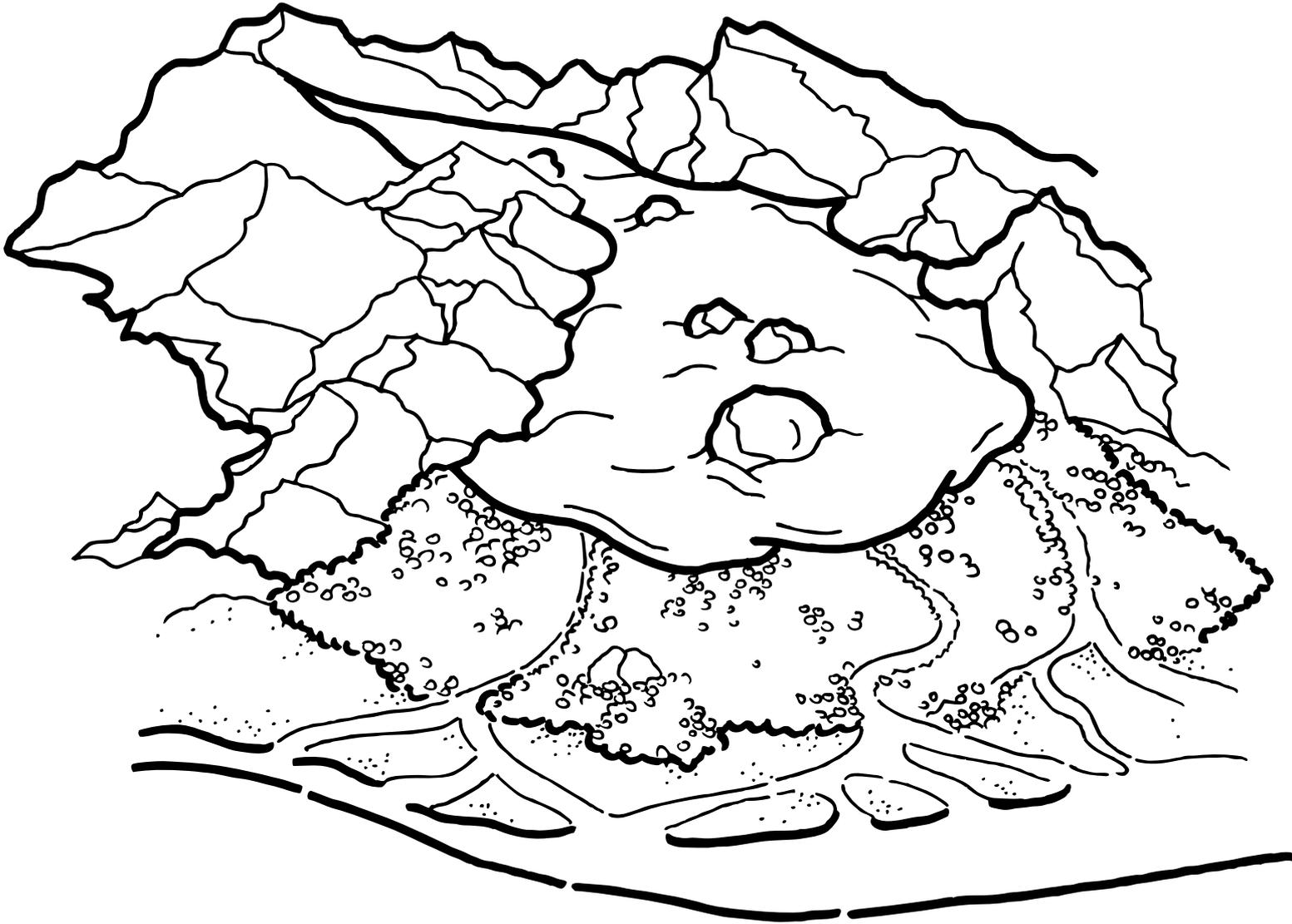
Für Experten:

Einige der großen Steinbrocken wurden auch auf dem Rücken der Gletscher transportiert. Sie reisten praktisch „Huckepack“. Die Fachleute nennen diese Steine Findlinge.

Das Schmelzwasser suchte sich in breiten Tälern, die man Urstromtäler nennt, einen Weg bis zum Meer. Auf dem Weg vom Gletscher zum Meer wurde die Strömung immer schwächer, genau wie bei den Flüssen. Deshalb blieben nicht nur die großen

10. Ein Findling





Steine liegen, sondern nach und nach auch die kleinen Steine.

Wo die Strömung ganz langsam wurde, setzte sich auch der Sand ab. Diese großen Flächen, auf denen das Schmelzwasser Kies und vor allem Sand aus den Gletschern aufschüttete, nennt man Sander.

Wie der Sand aus den Sandern in deinen Sandkasten kommt, das erfährst du auf den nächsten Seiten. Aber vorher gibt es noch eine kleine 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. Du weißt also schon eine Menge! Aber du weißt immer noch nicht, wie der Sand aus dem Flusstal oder vom Gletscher in deinen Sandkasten kommt. Das erklären wir dir in diesem Kapitel.

An den Stellen, wo Flüsse oder Gletscher Sand und Kies abgelagert haben, gibt es häufig Sand- und Kieswerke. In diesen Werken werden der Sand und Kies abgebaut und verkauft. Aber bevor die Lastwagen, Schiffe oder Züge beladen werden können, passiert noch eine Menge!

Zuerst müssen große Radlader die Erde, die sich im Laufe der Zeit über dem Sand und Kies abgelagert hat, wegräumen. Was mit dieser Erde passiert, erfährst du im nächsten Kapitel. Nachdem die Erde weggeräumt wurde, können der Sand und der Kies herausgeholt werden. Fachleute sagen dazu: Sand und Kies werden „gewonnen“. Bei der Gewinnung

entstehen tiefe Löcher, die sich schnell mit Wasser füllen können. Vielleicht hast du in den Sommerferien schon einmal am Meer ein Loch in den Sand gebuddelt und bemerkt, dass nach kurzer Zeit Wasser in das Buddelloch hineinläuft. So ähnlich ist es auch bei den Baggerlöchern in einem Kieswerk.

Wenn bei der Gewinnung ein See entsteht, nennen die Fachleute das „Nassgewinnung“. Wenn alles trocken bleibt, dann heißt das ...? Ja, genau, das ist eine „Trockengewinnung“.

Aber wie genau wird Sand und Kies gewonnen? Dafür gibt es große Maschinen, zum Beispiel Radlader, Raupen, Schwimmbagger und Greifer. Ein Radlader wird zum Beispiel in der Trockengewinnung benutzt, um Sand und Kies abzutragen. In einem Baggersee kann man jedoch nicht mit einem normalen Bagger oder Radlader arbeiten, deshalb kommt der Schwimmbagger zum Einsatz.



12. Schwimmbagger

Diese riesige Maschine schwimmt auf dem Baggersee und holt den Sand und Kies vom Grund des Sees nach oben.

Der Sand und der Kies werden dann über schwimmende Förderbänder zu den Siebanlagen ans Ufer transportiert.

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

Oben im Turm 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, während der Kies und der Sand durch die Sieblöcher in das nächsttiefere Stockwerk fallen. Hier wartet schon das zweite Sieb, das etwas kleinere Löcher hat als das erste

Sieb. Du kannst dir sicher schon denken, dass dieses zweite Sieb den Kies auffängt, während der feine Sand hindurchrieselt. So werden von Stockwerk nach und nach Steine, Kies und Sand getrennt.

Damit die Siebe nicht verstopfen, müssen Sand und Kies ständig abtransportiert werden. Das passiert wieder mit Förderbändern, die die Fracht zu großen Behältern, den sogenannten Silos, bringen oder sie auf einen großen Berg, eine Halde, schütten.

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 kompliziert, oder? Mal sehen, ob du alles verstanden hast. Bevor es weitergeht, kannst du wieder eine Aufgabe lösen!

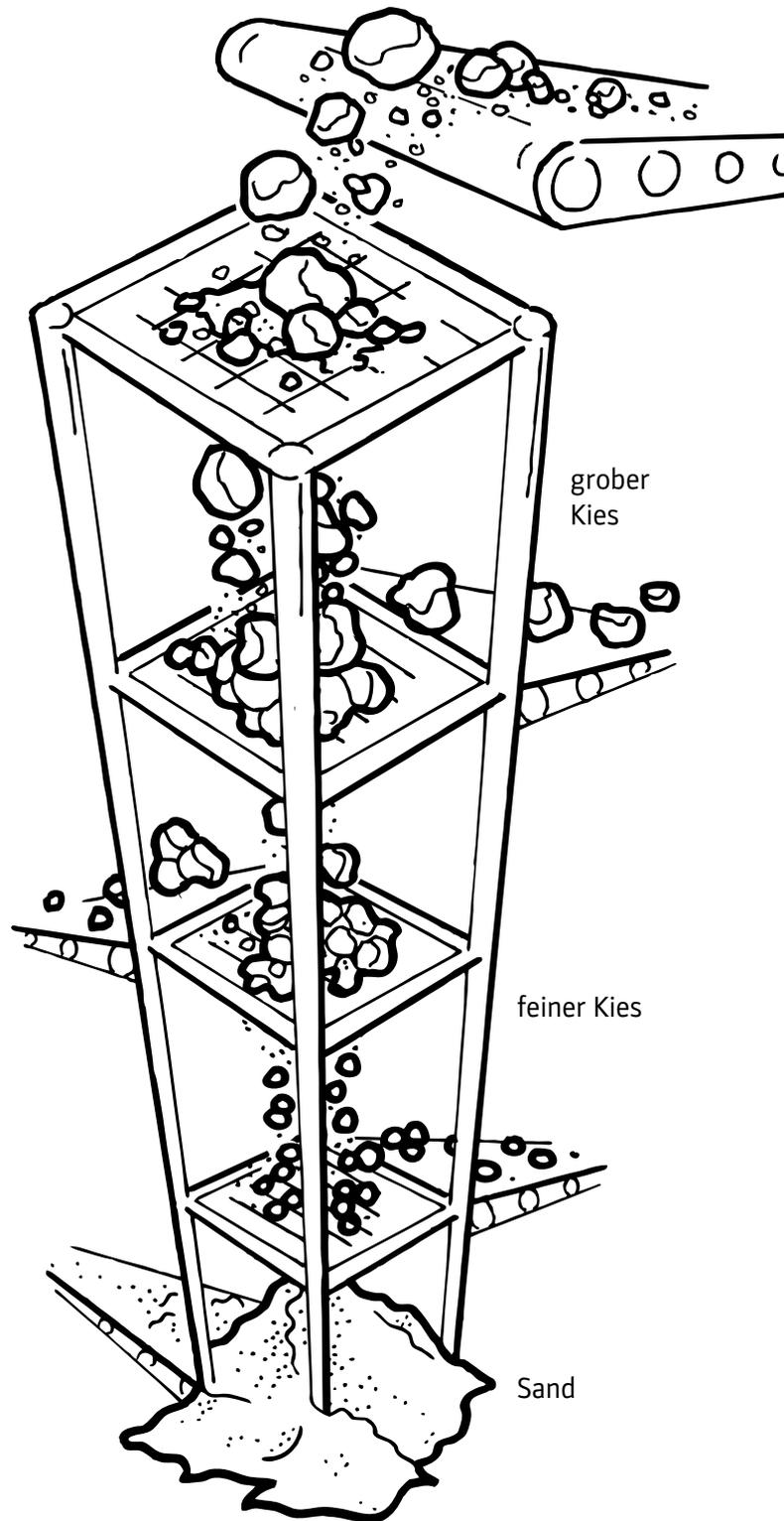
Experten-Check 4:

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

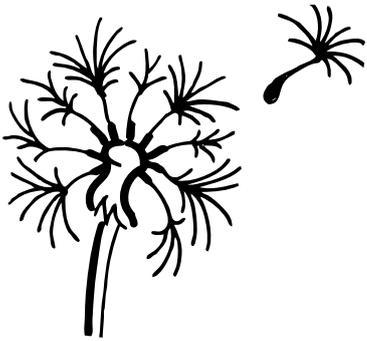
Im Sand- und Kieswerk ist immer viel los - das hast du ja schon auf den vorherigen Seiten erfahren. Lastwagen, Radlader, Förderbänder, Siebanlagen und Silos - ist denn da überhaupt noch Platz für Tiere und Pflanzen?

Zugegeben, auf den ersten Blick sieht es vielleicht 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 vorherigen Kapitel 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 braucht. Meistens wird die Erde in einem Randbereich des Sand- und Kieswerks aufgeschüttet. Darauf werden häufig Sträucher und Bäume gepflanzt.

Viele Pflanzen kommen auch einfach von selbst. Wie das? Pflanzen haben ja keine Flügel, und Beine haben sie auch nicht! Aber sie haben Samen, die im Boden „schlafen“. Viele tausend Samen schlummern im Boden. Sie stammen von den Pflanzen, die früher in der Erde wuchsen. Oder der Wind pustet Samen auf die frische Erde - so wie bei den Pustebäumen des Löwenzahns. Aus den Samen, die in der Erde geschlafen haben, und den Samen, die der Wind herbeigebracht hat, wachsen viele neue Pflanzen an den Baggerseen.

Tiere kommen schon, auch wenn noch keine oder erst wenige Pflanzen gewachsen sind. Dazu gehören kleine Tiere wie der Sandlaufkäfer. Der liebt den warmen, sonnigen Sandboden.

Aber auch größere Tiere findet man in einem Sand- und Kieswerk. Zum Beispiel baut die Uferschwalbe ihre Bruthöhle in den steilen Sandwänden. Oder die Kreuzkröte, die ihren Laich in kleinen Tümpeln ablegt.



Auch im Wasser und am Ufer des Baggersees gibt es schon bald viele kleine und große Tiere zu entdecken: Libellen legen ihre Eier ab, die ersten Wasserfrösche quaken und Vögel sind auch zu beobachten. Besonders Wasservögel kommen gern an neue Baggerseen, weil hier noch nicht so viele Pflanzen und dichtes Gebüsch wachsen. Der Flussregenpfeifer zum Beispiel baut sein Nest auf unbewachsenen Kies- und Sandflächen. Diese Flächen nutzt auch die Zauneidechse, um ihre Eier abzulegen.

Der Flussregenpfeifer, die Uferschwalbe und die Kreuzkröte sind Tiere, die in Deutschland ziemlich selten geworden sind. Deshalb wirst du sie außerhalb von einem Sand- und Kieswerk wahrscheinlich noch nie gesehen haben.

Wenn du den Text gut gelesen hast, kannst du die nächste Aufgabe bestimmt ganz einfach lösen!



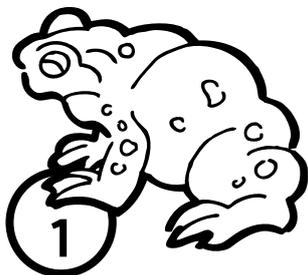
14. Zauneidechse

15. Flussregenpfeifer

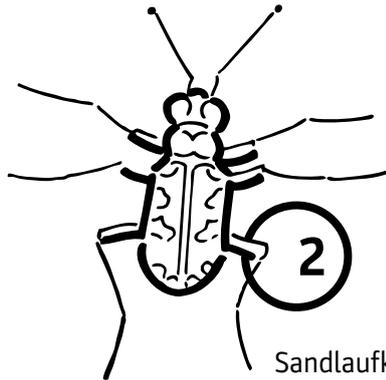


Experten-Check 5:

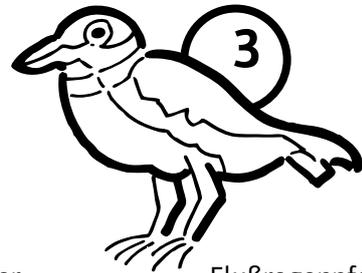
Auf dem Bild siehst du einen Baggersee und seine Umgebung. Wir haben auch die Tiere, von denen du gerade gelesen hast, für dich eingezeichnet. Jedes Tier hat eine Nummer. Jetzt bist du dran! Trage die Nummern dort ein, wo die Tiere zu finden sind!



Kreuzkröte

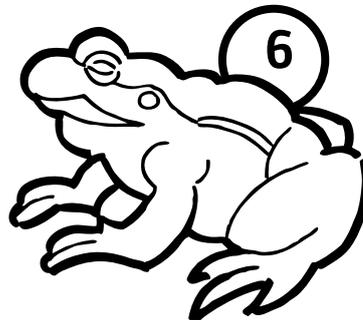
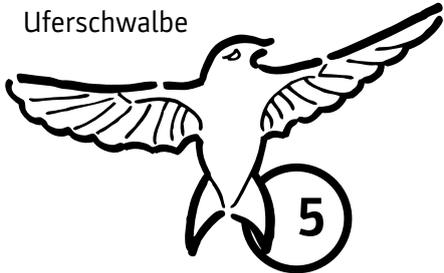


Sandlaufkäfer



Flußregenpfeifer

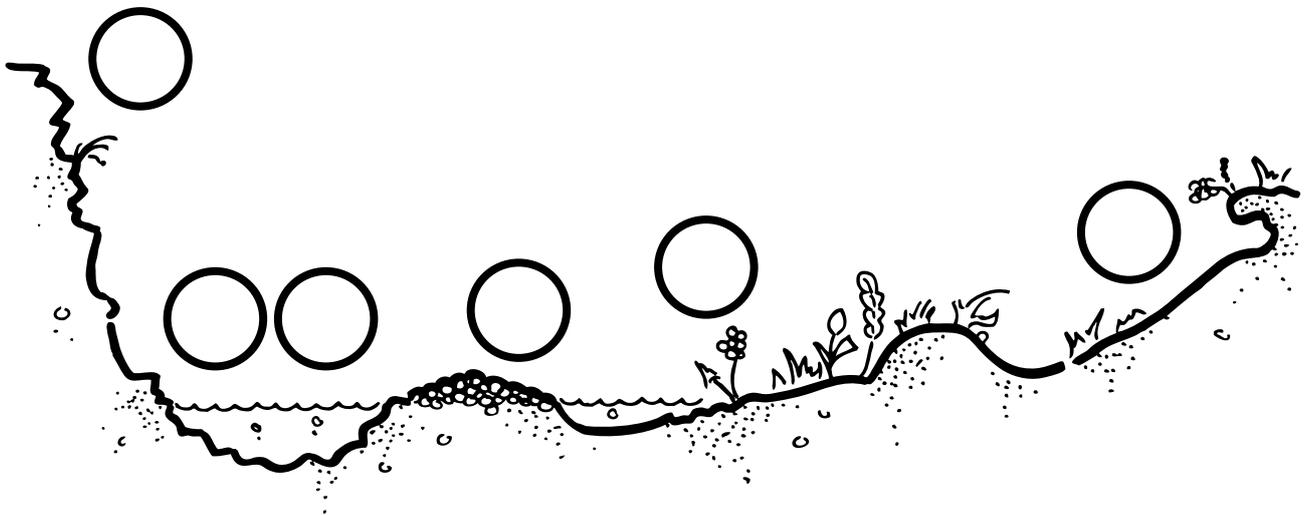
Uferschwalbe



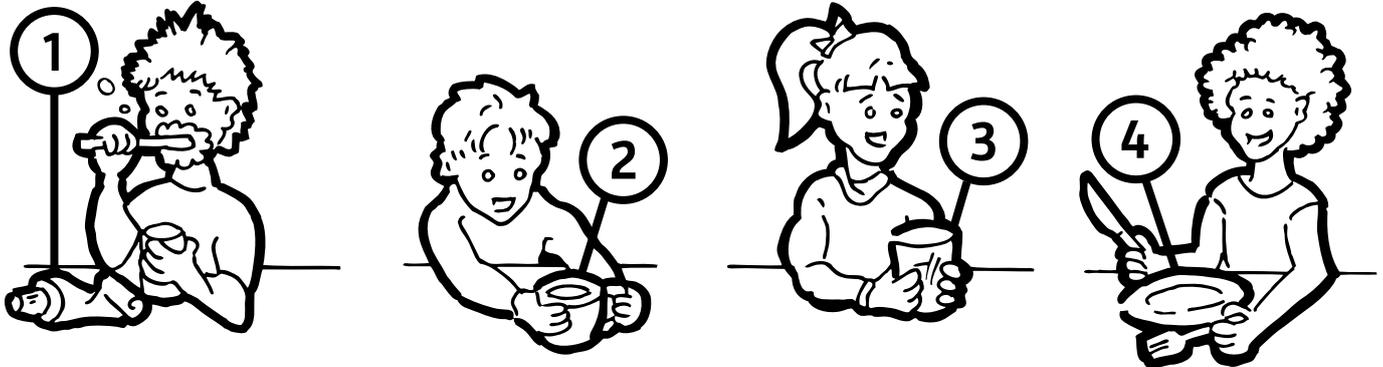
Wasserfrosch



Libelle



Was Computer und Zahnpasta gemeinsam haben



Mit Sand kannst du toll spielen, aber weißt du auch, wofür Sand und Kies noch gebraucht werden?

Klar, zum Häuser bauen, das wissen alle Kinder. Aber Sand und Kies werden auch für viele andere Dinge verwendet, die wir täglich benutzen. Manchmal sieht man nicht sofort, dass etwas Sand oder Kies enthält. Auf den nächsten beiden Seiten zeigen wir dir, wo du im Laufe eines Tages

überall auf Sand und Kies triffst - bei einigen Dingen wirst du bestimmt staunen!

Wenn du morgens frühstückst, begegnest du dem Sand schon zum ersten Mal. Nein, du isst ihn natürlich nicht, aber in den Tellern, Tassen und Gläsern ist Sand! Denn zum Herstellen von Glas oder Porzellan braucht man besonderen Sand, den Quarzsand. Danach triffst du den Sand beim Zähneputzen. In Zahnpasta ist nämlich auch feines Sandpulver.

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 der Schule bist, bist du von Sand und Kies umgeben: In den Wänden, Fußböden und Decken. Denn zum Häuserbauen braucht man Beton und Mörtel, die größtenteils aus Sand und Kies bestehen.

Wenn du nach der Schule nach Hause kommst, weißt du schon, dass in eurem Haus eine Menge Sand und Kies verbaut ist. Sogar in deiner Tasche trägst du

16. Spielekonsole, Tablet, Computer und Smartphone



Sand mit dir - in deinem Smartphone! Denn für die Herstellung elektronischer Chips, die zum Beispiel auch in Computern, Spielkonsolen und Tablets stecken, wird Quarzsand benötigt.

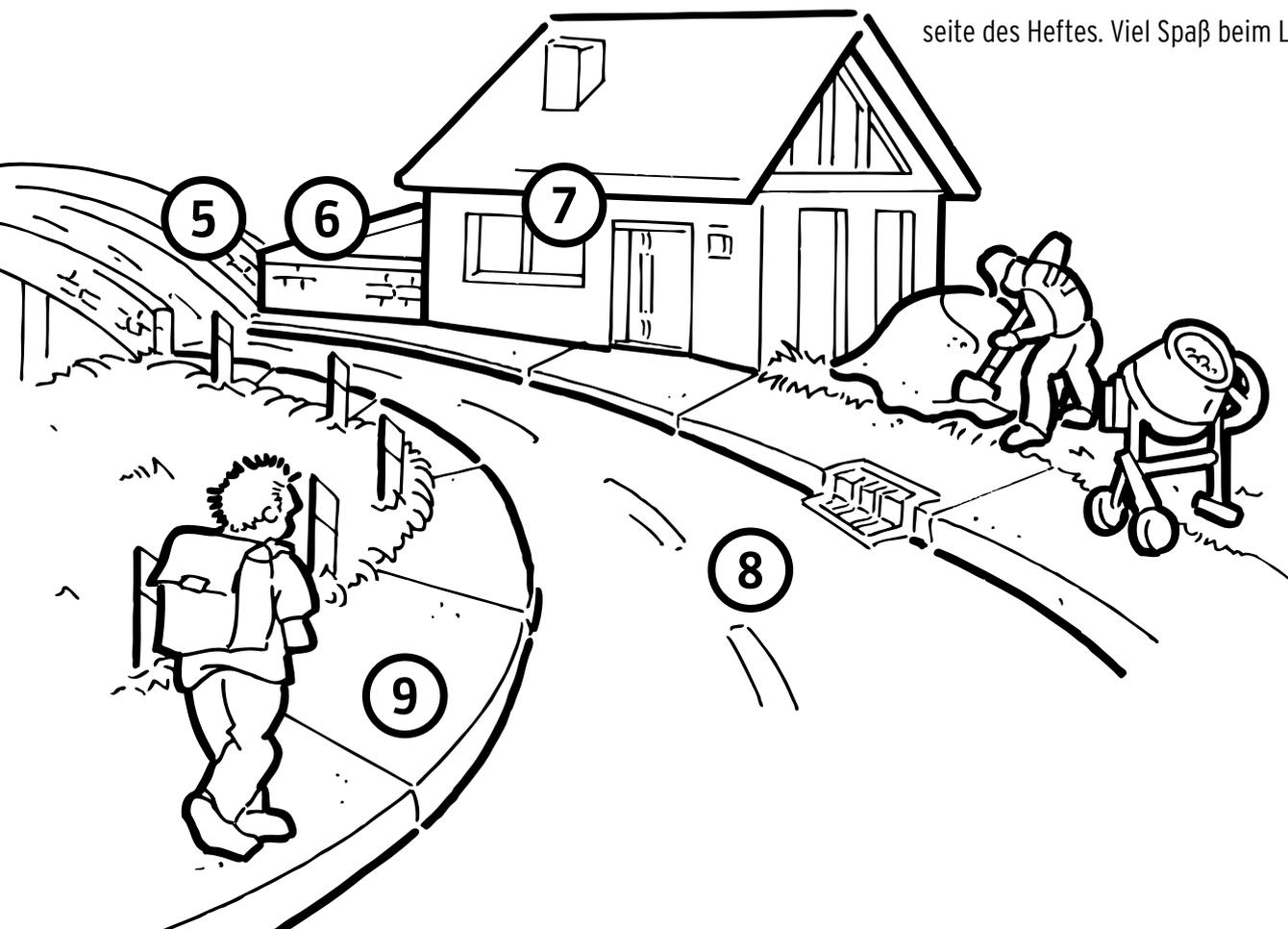
Jemand hat einmal ausgerechnet, dass jeder Mensch - auch du - am Tag 8,4 Kilogramm Sand und Kies benötigt. Dazu gehört natürlich auch der Sand, der für Straßen, Gehwege und Brücken gebraucht wird, über die wir alle gehen und fahren. Das ist an nur drei Tagen ungefähr so viel, wie du im Moment wiegst, oder anders ausgedrückt, so viel wie etwa zwei Einkaufstaschen voll mit Kies und Sand. Wenn du 85 Jahre oder älter wirst, kommt da eine ganze 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...

**Bitte unbedingt beachten:
Schwimmen darf man nur dort, wo
es ausdrücklich erlaubt ist!**

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

Wie du schon in diesem Heft erfahren hast, entstehen Baggerseen durch den Abbau von Sand- und Kiesvorkommen. Das bedeutet, dass ein Baggersee kein natürlicher See ist. Deshalb gibt es einige Dinge, die du beachten musst, damit du sicher schwimmen kannst. Auch wenn kein Sand oder Kies mehr gewonnen wird, musst du im Baggersee vorsichtig sein: Manchmal kann es an bestimmten Stellen plötzlich sehr tief werden, wo du es nicht erwartest. Es kann auch vorkommen, dass sich der Untergrund löst und in den See abrutscht. Schilder müssen daher unbedingt beachtet werden.

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

18. Baden am Baggersee



Neugierig

**auf einen Besuch
im Kies- und Sandwerk?**

Bist du neugierig geworden und möchtest ein Kieswerk besuchen, um zu sehen, wie dort gearbeitet wird? Das ist kein Problem und du bist natürlich herzlich willkommen. Du solltest dich aber an ein paar wichtige Regeln halten. Du weißt ja jetzt, dass ein Kies- und Sandwerk ein Betriebsgelände ist, in dem große Maschinen und Lastwagen unterwegs sind. Deshalb darf man ein solches Werk nicht einfach so alleine betreten.

Für einen Besuch mit deiner Schulklasse vereinbarst du am besten einen Termin beim Werkleiter des nächstgelegenen Kies- und Sandwerks. Er kennt sich am besten aus und kann euch alles Interessante zeigen und erklären. Der Werkleiter wird euch sicher über das Gelände führen. Außerdem ist es in bestimmten Bereichen des Werkes notwendig, dass ihr Schutzkleidung tragt, zum Beispiel einen Schutzhelm, eine Warnweste und feste Schuhe. Diese Sachen müssen vorher organisiert werden.

Wenn du dies alles beachtest, steht einem Besuch nichts mehr im Weg und es wird mit Sicherheit ein spannendes Erlebnis. Als Erinnerung an den Besuch kannst du dir einen Kieselstein oder ein Glas Sand mit nach Hause nehmen. Bestimmt gibt es Bereiche, in denen du sammeln darfst. Am besten fragst du einfach den Werkleiter.

