

Steine und Sand

Birgit Harder, Katrin Kleinert, Daniela Hoffmann,
Hannelore Pieper-Wöhlk, Marieke Merkl



Materialien für den naturwissenschaftlichen Unterricht

Klassen 5/6 – **Material** – Heft 6



Sand und Steine

Eine kontextorientierte Unterrichtseinheit für
den fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht
- Materialien -

Redaktion: Birgit Harder, Gerd Stein, Frank Lüthjohann

Autoren: Birgit Harder, Katrin Kleinert, Daniela Hoffmann,
Hannelore Pieper-Wöhlk, Marieke Merkl

Materialien für den naturwissenschaftlichen Unterricht
Klassen 5/6 – Heft 6



Schneider Verlag Hohengehren GmbH

Materialien für den naturwissenschaftlichen Unterricht: Klassen 5/6

Herausgegeben von Reinhard Demuth, Ilka Parchmann und Helmut Prechtl

Heft 6: Sand und Steine

Eine kontextorientierte Unterrichtseinheit für den fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht

-Materialien-

Redaktion: Birgit Harder, Gerd Stein, Frank Lüthjohann

Autoren: Birgit Harder, Katrin Kleinert, Daniela Hoffmann, Hannelore Pieper-Wölk, Marike Merkl

Zeichnungen: Birgit Harder

Abbildungsnachweis:

Fotos: Birgit Harder, Katrin Kleinert, Daniela Hoffmann

Karten und Basiskonzept-Logos: Verena Hane, Kontext-Logos: Erika Kolaczinski

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Redakteure, Autoren, Herausgeber und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung. Das Fehlen von Warnhinweisen sowie R- und S-Sätzen bei der Auflistung von Chemikalien berechtigt nicht zur Annahme, dass diese gefahrlos verwendet werden können. Das Nacharbeiten der Experimente erfolgt auf eigene Gefahr.

Das Heft ist im Rahmen des IPN Projektes NaWi-5/6 entstanden, das vom Land Schleswig-Holstein gefördert wird.

Informationen und Kontakt: www.nawi5-6.de

Überblick über die Unterrichtseinheit	6
---	---

Begegnungsphase

Konkretisierung der Unterrichtsphase	7
Fragekärtchen	8
Stationsarbeit am Strand	9
Stationsarbeit im Klassenraum	16
Bestimmungstafeln für Steine	20
Bestimmungstabelle für Steine	25

Neugier- und Planungsphase

Konkretisierung der Unterrichtsphase	26
--	----

Erarbeitungsphase

Überblick über die Erarbeitungsphase	28
--	----

Wie heißen die Steine?

Vorgehen Schülerpräsentation	30
Steinsteckbrief	31
Merkmalkarten	32

Können Steine sich verändern?

Wie entsteht Sand?	38
Was ist Sand?	39
Wie entstehen glatte Steine?	41
Wie gehen Steine kaputt?	42
Können runde Steine eckig werden?	46

Wie sind die Steine entstanden?

Wie entstehen die Streifen im Sandstein?	49
Steine aus dem Vulkan? Basalt – Porphy - Granit	50
Was glitzert in den Steinen?	52
Kristallformen aus Papier	54
Wieso gibt es kleine und große Kristalle im Stein?	56

Wie kommen die Steine an den Strand?

Wie sind die Steine zu uns gekommen?	59
Wie können Gletscher die Steine aus dem Fels lösen?	64
Wie können Gletscher die Steine transportieren?	66

Vernetzungs- und Vertiefungsphase

Konkretisierung der Unterrichtsphase	68
Was hast du gelernt?	69
Denk weiter!	70
Magnetischer Sand	71
Warum ist der schwarze Sand nicht gleichmäßig über den Strand verteilt?	72



„Sand und Steine“

Eine kontextorientierte Unterrichtseinheit für den
fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht in den
Klassenstufen 5 und 6
- Materialband -

Überblick über die Unterrichtseinheit

Begegnungsphase

Ausflug an einen „steinreichen“ Ort (z.B. Strand, Kiesgrube). Dort Aufgaben bearbeiten und, Gesteinsmaterial sammeln.

Alternative: Stationsarbeit im Klassenraum

Planungsphase

Sammeln und Sichten von Schülerfragen aus der Begegnungsphase,
Erstellen von Leitfragen für die Erarbeitungsphase

Erarbeitungsphase

In der Erarbeitungsphase werden die aus der Begegnungsphase resultierenden Schülerfragen unter Einbeziehung einer hohen Methodenvielfalt geklärt. Die Fragen lassen sich in vier **Leitfragen** einteilen, zu denen Material angeboten wird:

Wie heißen die Steine?

*Welche Gesteinsarten gibt es?
Wie kann man sie unterscheiden?*



Können Steine sich verändern?

*Wie entstehen kleine oder große Steine und Sand?
Verändern sich die Steine?
Können runde Steine eckig werden?*



Wie sind die Steine entstanden?

*Warum gibt es so viele verschiedene Steinsorten?
Wie entstehen die Formen, Farben, Oberflächen, Muster auf den Steinen?
Warum glitzern manche Steine?*



Woher kommen die Steine?

Wie sind die Steine zu uns gekommen?



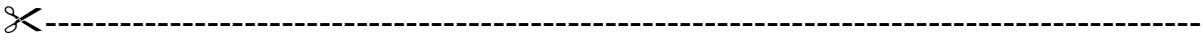
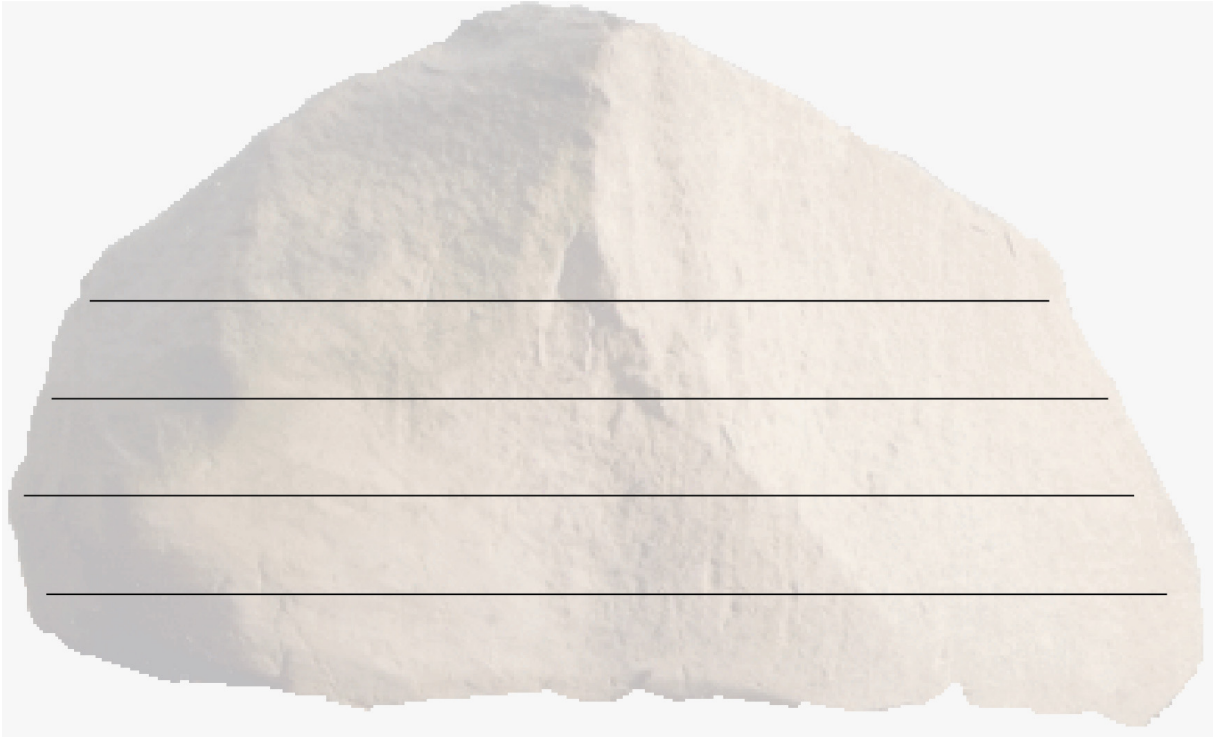
Vernetzungs- und Vertiefungsphase

In der Vernetzungs- und Vertiefungsphase wird das erworbene Wissen aus der Erarbeitungsphase mit weiteren Eigenschaften von Sand und Steinen wie Dichte und Magnetismus vernetzt und vertieft.



Begegnungsphase

In der Begegnungsphase sollen die Schüler das erste Mal mit dem neuen Kontext konfrontiert werden. Ziel dabei ist es, den neuen Lerngegenstand so zu präsentieren, dass sich durch erste Erfahrungen der Schüler möglichst viele Fragen ergeben. Im Kontext „Sand und Steine“ geschieht dieses entweder bei einer Exkursion zu einem „steinreichen“ Ort (Strand, Kiesgrube...), oder die Begegnungsphase wird mit vorher gesammelten Steinen im Klassenraum durchgeführt. Beide Versionen sollten die gleichen Schülerfragen provozieren. Die Schüler notieren nach jeder Station ihre Fragen auf den Fragekärtchen.



Strand-Station 1



Steine erraten

1. Sammle einige kleine Steine. Jeder soll gut in deine Hand passen. Sieh sie dir genauer an und wähle deinen Lieblingsstein aus!
☺
2. Erkläre deinem Arbeitspartner, warum dieser Stein dein Lieblingsstein ist. Lege ihn dann zu den anderen vor euch in den Sand.
☺☺
3. Jetzt drehst du dich um und gibst deine Hände nach hinten. Dein Arbeitspartner legt dir verschiedene Steine in die Hände und du sollst erraten, welcher von ihnen dein Lieblingsstein ist.
☺☺
4. Notiere deine Fragen auf den Steine-Kärtchen.
☺

Strand-Station 2



Steine sortieren

Schaut euch eure Steinsammlung aus Station 1 an!

1. Untersucht die einzelnen Steine genauer – sucht Gemeinsamkeiten und Unterschiede!
☺
2. Sprecht leise darüber, welche Eigenschaften euch an den Steinen aufgefallen sind!
☺☺
3. Versucht jetzt, die Steine danach zu sortieren (in Gruppen zusammenlegen)!
☺☺
4. Tragt eure Ergebnisse in den Notizbogen ein.
☺☺
5. Was möchtet ihr über Steine wissen oder erforschen? Notiert eure Fragen auf den Steine-Kärtchen!
☺



Notizblatt Steine sortieren

Gebt das Notizblatt bei eurer Lehrkraft ab, bevor ihr die nächste Station aussucht.

Arbeitsgruppe / Namen:

Datum:

Merkmale, nach denen wir sortiert haben:

Andere Merkmale, die bei einer Sortierung helfen könnten:

Strand-Station 3



Steine erraten

- ☺ 1. Suche am Strand und an der Steilküste an verschiedenen Stellen nach lockerem Material (Steine, Sand und Kies).
- ☺ 2. Nimm je eine Probe davon und lege sie auf einen Teller.
- ☺ 3. Betrachte die Steine, Kies- und Sandhäufchen genau. Benutze dafür eine Lupe.
- ☺☺ 4. Sprecht leise darüber, was ihr gesehen habt.
- ☺ 5. Notiere auf den Steine-Kärtchen Fragen, die sich aus dieser Station für dich ergeben haben.

B3 Sand vom Strand (Arbeitsbogen zu Station 3)

Gesammelt von (Name)

Wo gefunden (Ort):

Datum:

--	--	--

Wo lag dieser Sand am Strand?

*Hier Umgebung des Sands zeichnen oder
Foto aufkleben*

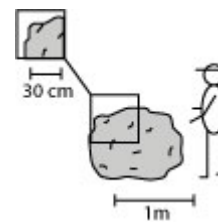
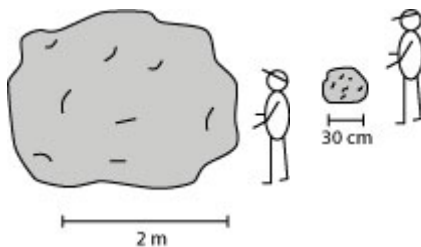
Was ist an diesem Sand typisch? Was ist auffällig?



Ein großer Stein am Strand

Wissenschaftler erforschen auch Dinge in der Natur, die sie nicht sammeln und mitnehmen können. Deshalb müssen sie sich genaue Angaben über ihr Fundstück aufschreiben, damit sie selbst oder Kollegen das Fundstück wiederfinden können. Das wollen wir heute auch tun:

- Wählt euch dazu einen interessanten Stein aus.
- Gebt dem Stein einen Fantasie-Namen oder eine Nummer.
- Zeichnet den Stein aus unterschiedlichen Richtungen und Entfernungen. Zeichnet immer mit Maßstab, damit man sieht, wie groß der Stein oder der Ausschnitt in Wirklichkeit ist.



- Beschriftet wichtige Elemente am Rand eurer Zeichnungen. Schreibt auch Farben dazu.
Tipp: Wasser hilft euch beim Beobachten!



6. Beschreibt und zeichnet euren Stein sehr genau.



7. Wenn ihr fertig seid, tauscht ihr eure Zeichnungen mit denen einer anderen Gruppe aus. Versucht die gezeichneten Steine am Strand zu finden.



8. Notiere deine weiteren Fragen auf den Steine-Kärtchen.

Name:

Datum:

Ein Stein vom Strand (Arbeitsbogen zu Station 4)

Name des Steins:

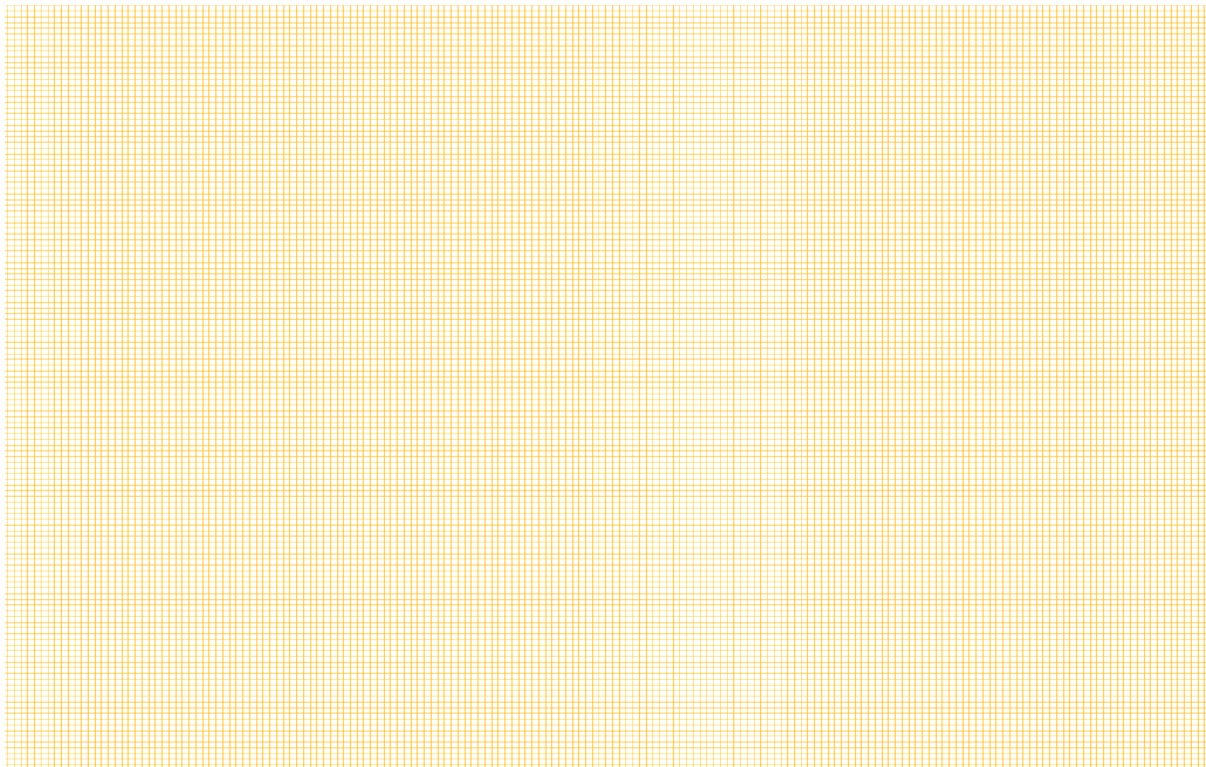
Gefunden von:

Wo gefunden:

Datum:

--	--	--	--

So sieht der Stein aus (mit Maßstab):



An dem Stein fällt besonders auf (Farbe, Form, Oberfläche ...):

Strand-Station 5



Groß und klein



1. Sucht passend zu eurem großen Stein aus Station 4 mindestens 5 kleine Steine, die eurem Stein ganz ähnlich sind.



2. Erklärt der Gruppe, warum ihr diese Steine ausgewählt habt.



3. Gibt es noch Fragen, die ihr weiter erforschen möchtet?
Schreibe deine Fragen auf die Steine-Kärtchen.

Strand-Station 6



Steilküste



1. Schau dir deine Umgebung genau an. Wo liegen überall Steine? Wo findest du große, wo kleine Steine?



2. Zeichne in die Grafik „Steilküste“ ein, wie die Steine in der Landschaft verteilt sind.

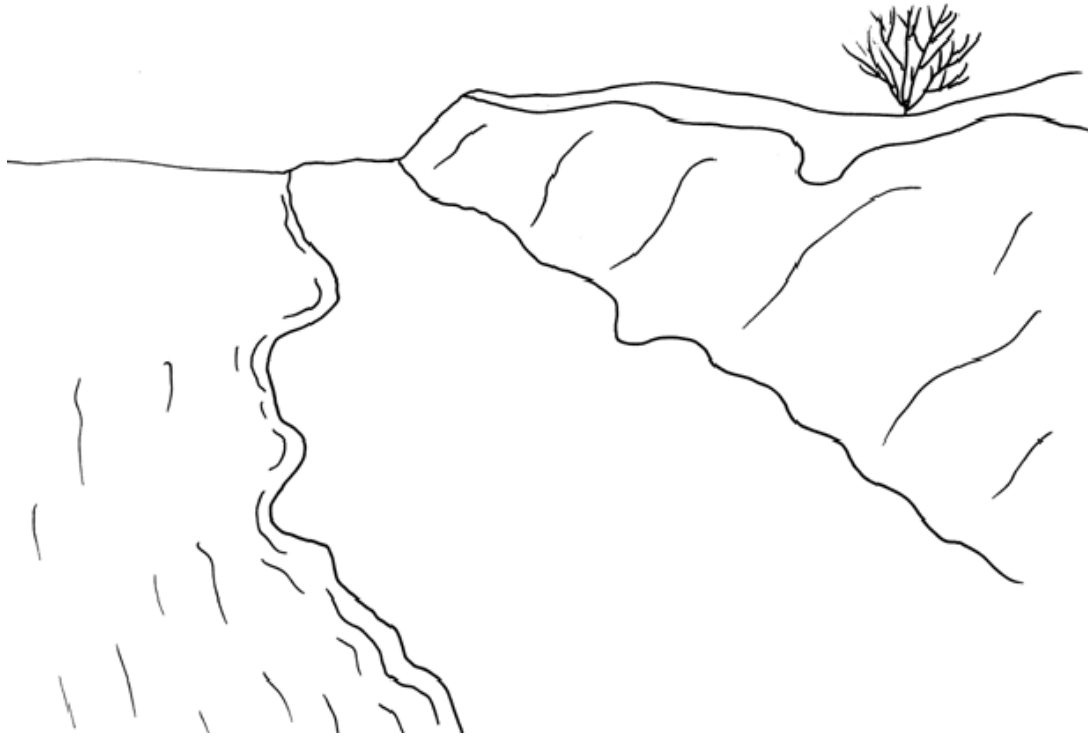


3. Welche Fragen möchtest du erforschen?
Schreibe auf die Steine-Kärtchen!

Name:

Datum:

Strand-Station 6 Steilküste





Steine raten

Hier auf dem Tisch findest du Steine mit unterschiedlichen Eigenschaften.

- ☺ 1. Untersuche die Steine genauer und wähle deinen Lieblingsstein aus!
- ☺☺ 2. Erkläre deinem Arbeitspartner, warum dieser Stein dein Lieblingsstein ist. Lege ihn dann zurück auf den Tisch!
- ☺☺ 3. Jetzt drehst du dich vom Tisch weg und gibst deine Hände nach hinten. Dein Arbeitspartner legt dir verschiedene Steine in die Hände und du sollst erraten, welcher von ihnen dein Lieblingsstein ist.
- ☺ 4. Notiere deine Fragen auf den Steine-Kärtchen.

Station 2



Steine sortieren

Hier auf dem Tisch findest du Steine mit unterschiedlichen Eigenschaften.

- ☺ 1. Untersuche die einzelnen Steine genauer –
suche Gemeinsamkeiten und Unterschiede!
- ☺☺ 2. Sprecht leise darüber, welche Eigenschaften euch an den
Steinen aufgefallen sind!
- ☺☺ 3. Versucht jetzt, die Steine danach zu sortieren!
- ☺ 4. Was möchtest du über Steine wissen oder erforschen?
Notiere deine Fragen auf den Steine-Kärtchen.

Station 3



Was kannst du entdecken?

Auf dem Tisch findet ihr Sand und Kies.

- ☺ 1. Betrachte die Sand- und Kieshäufchen genau.
- ☺ 2. Benutze dafür eine Lupe.
- ☺☺ 3. Sprecht leise darüber, was ihr gesehen habt.
- ☺ 4. Notiere auf den Steine-Kärtchen Fragen, die sich aus dieser
Station für dich ergeben haben.



Welcher Stein bin ich?

Auf dem Tisch liegen ein paar sich ähnelnde Steine.

- ☺ 1. Suche dir unter den vorliegenden Steinen einen aus.
Erzähle deinem Partner nicht, welchen du gewählt hast!
- ☺☺ 2. Beschreibt euch nun gegenseitig euren Stein so, dass der
Partner den richtigen Stein herausfindet.
- ☺ 3. Notiere deine Fragen auf den Steine-Kärtchen.

Station 5



Groß und klein

Auf dem Tisch findet ihr Steine, Kies und Sand.

- ☺☺ 1. Sortiert die Steine nach ihrer Farbe. Legt jede Gruppe auf einen Pappteller.
- ☺☺ 2. Sucht im Kies nach kleinen Steinchen, die ihr passend zu euren Steingruppen auf die Teller sortiert.
- ☺☺ 3. Betrachte nun den Sand genau mit der Lupe. Findet ihr sogar passende Sandkörner?
- ☺☺ 4. Legt einzelne Sandkörner mit der Pinzette auf die passenden Teller.
- ☺☺ 5. Sprecht leise darüber, was ihr gesehen habt.
- ☺ 6. Notiere auf den Steine-Kärtchen Fragen, die sich aus dieser Station für dich ergeben haben.

Station 6



Vulkane – Geburtsort für Steine?

Auf dem Computer könnt ihr euch ein Video eines Vulkanausbruchs ansehen.

- ☺ 1. Starte das Video auf dem Computer.
- ☺☺ 2. Schaut euch das Video genau an.
- ☺☺ 3. Sprecht leise darüber, was ihr gesehen habt.
- ☺ 4. Notiere deine Fragen auf den Steine-Kärtchen.

Video unter: www.youtube.de, Suchbegriff: *Volcano Lava oder Eyjafjallajökull*

Bestimmungstafeln ausdrucken und laminieren. Datei für den Ausdruck unter www.nawi5-6.de



Basalt



Diabas



Gabbro

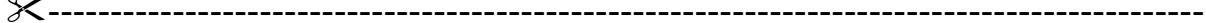


Porphyry





Granit

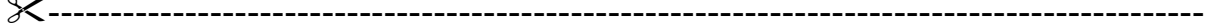


Gneis



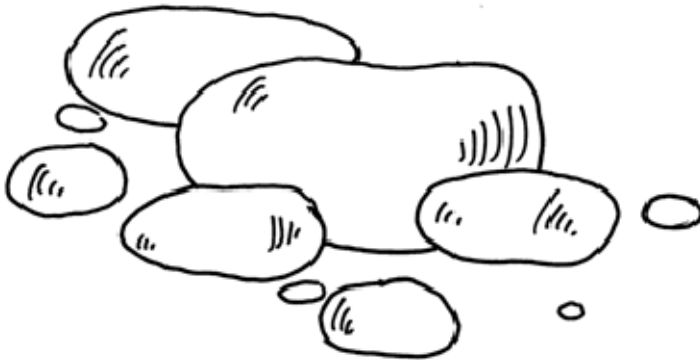


Sandstein



Kalkstein

Feuerstein



nicht
erkannte
Steine

Diese Steine sind am Ostseestrand häufig:

Name	Farben	Struktur	Oberfläche	Aussehen
Basalt	schwarz oder dunkelgrau	einheitliche Masse ohne große Kristalle (Körner), keine Schichten	rau	
Porphyr	meist rötlich, manchmal grau	Kristalle (Körner) in einer einheitlichen Masse, keine Schichten	rau	
Granit	weiß-grau-schwarz-braun, oft auch rötlich oder rosa	nur Kristalle (Körner), keine Schichten	rau	
Gabbro	weißgrau und schwarzgrau	nur Kristalle (Körner), keine Schichten	rau	
Gneis	weiß-grau-schwarz, manchmal rötlich oder grünlich	nur Kristalle (Körner), wellige Schichten (Bänder), manchmal mit „Augen“	rau	
Sandstein	rot, grau, braun, gelb oder grünlich	sehr kleine Kristalle (Körner), gerade Schichten, Fossilien möglich	rau	
Kalkstein	weiß, hellgrau oder gelblich	selten Kristalle (Körner) zu erkennen, keine Schichten, Fossilien möglich	rau, (sprudelt mit Zitronensaft)	
Feuerstein	schwarz, grau oder gelbbraun, oft mit weißen Flecken	keine Kristalle (Körner), keine Schichten, oft scharfe Kanten, muscheliger Bruch, Fossilien möglich	glatt	

Datei zum Ausdruck unter „www.nawi5-6.de“



Neugier- und Planungsphase

In der Begegnungsphase haben die Schüler nach jeder Station ihre Fragen auf Fragekärtchen notiert. Diese Fragen werden jetzt in der Planungsphase geordnet und im Klassenplenum auf drei bis fünf Leitfragen reduziert. Die Leitfragen werden in der Erarbeitungsphase geklärt.

Mögliche Konkretisierung der Unterrichtsphase:





- 1.) Die Kinder arbeiten mit einem Partner zusammen. Sie stellen sich gegenseitig ihre Fragen vor und wählen gemeinsam die fünf wichtigsten aus.
- 2.) Nun finden sich jeweils vier Kinder zusammen und stellen sich wieder ihre ausgewählten Fragen vor. Auch diesmal müssen sie sich auf die fünf wichtigsten einigen. Es müssen aber von beiden Gruppen welche ausgewählt werden.
- 3.) Zum Abschluss stellen die Gruppen ihre Fragen der ganzen Klasse vor. Die Klasse entscheidet gemeinsam mit der Lehrkraft, welche Fragen im Unterricht geklärt werden sollen. Es sollten nicht mehr als fünf bis sechs Fragen ausgewählt werden, da die Einheit sonst zu umfangreich und unüberschaubar wird.

Die Leitfragen stehen sauber und gut formuliert auf den Kärtchen oder werden noch einmal ordentlich aufgeschrieben und dann auf ein Plakat geklebt. Dieses gut sichtbare Plakat ist wichtig, um in der Erarbeitungsphase zu sehen, welche Fragen schon bearbeitet wurden und was noch getan werden muss.

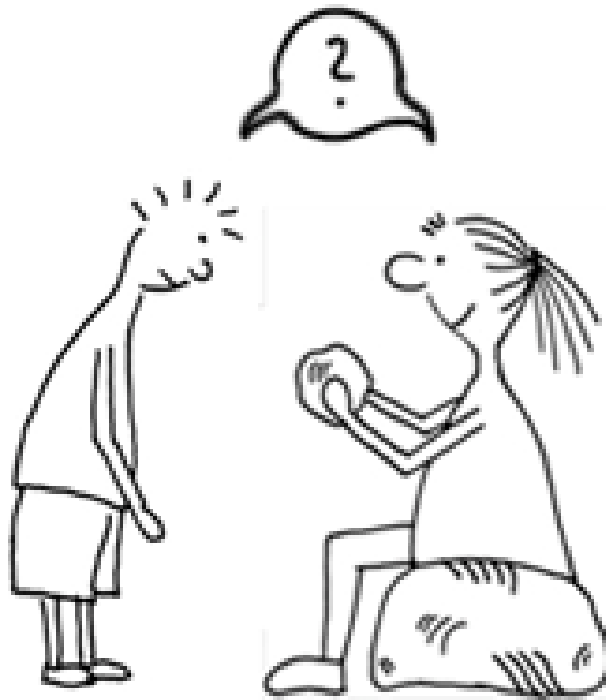


Erarbeitungsphase

In der Erarbeitungsphase werden die auftauchenden Schülerfragen unter Einbeziehung einer möglichst großen Methodenvielfalt geklärt. Unsere Schülerbefragungen haben ergeben, dass die Kinder vor allem an den folgenden Fragen interessiert sind:

<p>Wie heißen die Steine?</p> 	<p>Können Steine sich verändern?</p> 	<p>Wie sind die Steine entstanden?</p> 	<p>Woher kommen die Steine?</p> 
<p>E1 Vorgehensweise mit Arbeitsblatt und Merkmalkarten</p>	<p>E2 Wie entsteht Sand? E3 Was ist Sand? E4 Wie entstehen glatte Steine? E5 Wie gehen Steine kaputt? E6 Können runde Steine wieder eckig werden?</p>	<p>E7 Wie entstehen die Streifen im Sandstein? E8 Wie sind die Steine entstanden? Basalt-Porphyr-Granit E9 Was glitzert in den Steinen? E10 Kristallformen aus Papier E11 Wieso gibt es große und kleine Kristalle?</p>	<p>E12 Wie sind die Steine zu uns gekommen? E13 Wie können Gletscher die Steine aus dem Felsen lösen? E14 Wie können Gletscher die Steine transportieren?</p>

Wie heißen die Steine?





Wie heißen die Steine?



Name: _____

Datum: _____

E1 Wie heißen die Steine?

Wir haben viele verschiedene Steine gesammelt und sie in die Schule mitgebracht. Heute wollen wir herausfinden, wie die Steine heißen und wie wir sie unterscheiden können.

Aufgaben:

1. Nehmt euch zu zweit einen Stein und entscheidet, in welchen Korb er gehört.
Schaut euch dazu das Bild am Korb an und lest den Namen dieser Gesteinsorte. Wenn ihr fertig seid, dürft ihr euch einen weiteren Stein aussuchen und richtig einsortieren.
2. Erstelle mit deiner Gruppe einen Steckbrief über eure Gesteinsorte und präsentiere euer Ergebnis vor der Klasse. Zur Vorbereitung erhaltet ihr:
 - einen Korb mit einer Gesteinsorte,
 - Merkmalkarten zur Beschreibung eurer Gesteinsorte,
 - eine Lupe zum genauen Beobachten,
 - einen Präsentationsbogen für eure Präsentation.

Vorgehen:

- a.) Schaut euch eure Gesteinsorte genau an.
Welche Gemeinsamkeiten haben die Steine in eurem Korb?
Verwendet auch die Lupe!
- b.) Wählt aus den Merkmalkarten die Karten aus, mit denen ihr eure Gesteinsorte gut beschreiben könnt.
- c.) Schreibt euren Steckbrief auf den vorbereiteten Bogen:
 - In die erste Zeile schreibt ihr den Namen eures Steins.
 - In den zweiten Kasten klebt ihr ein gezeichnetes Bild von eurem Stein ein.
 - Auf den Linien beschreibt ihr euren Stein.
Schreibt den Text erst auf einem Zettel vor und lasst ihn euch kontrollieren, bevor ihr den Text sauber abschreibt.
Schreibt in ganzen Sätzen.
Benutzt die Adjektive von den Merkmalkarten.
- d.) Bereitet eure Präsentation vor.
 - Wer zeigt die ausgewählten Merkmalkarten?
 - Wer zeigt den Stein?
 - Wer spricht was?

Übt leise eure Präsentation!



Wie heißen die Steine?

Unser Stein ist ein:

➤ ➤

So sieht er aus:

Allgemein gültige Merkmale (Farbe, Oberfläche, Struktur, Besonderheiten):

Persönliche Kommentare (z.B. hübsch, sieht aus wie ein Seehund):

Arbeitsgruppe: _____

Farbe

schwarz



Farbe

schwarz-weiß



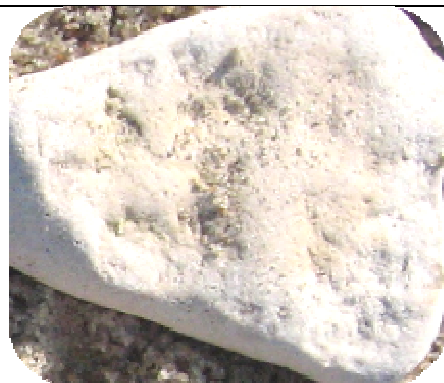
Farbe

gelb-braun



Farbe

weiß



Farbe

grau



Farbe

dunkelgrau



Farbe

rosa



Farbe

gelb



Farbe

hellgrün



Farbe

rotbraun



Oberfläche

glänzend



Oberfläche

scharfe Kanten



Besonderheiten

sprudelt mit
Säure



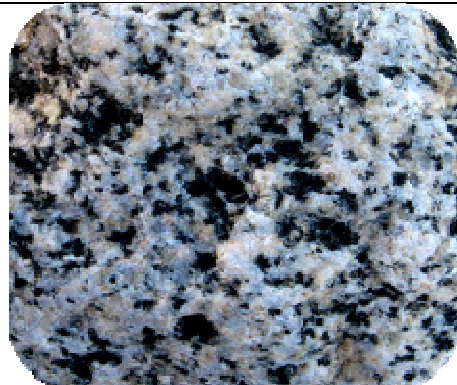
Besonderheiten

malt auf anderem
Stein



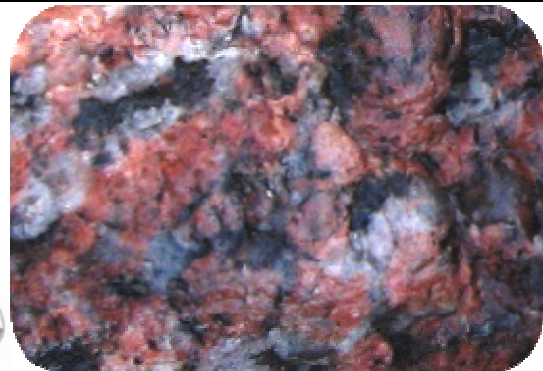
Struktur

kleine Kristalle
(Körner)



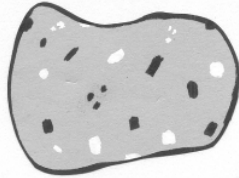
Struktur

große Kristalle
(Körner)



Struktur

Kristalle
(Körner) in
einfarbigem
Gestein



Struktur

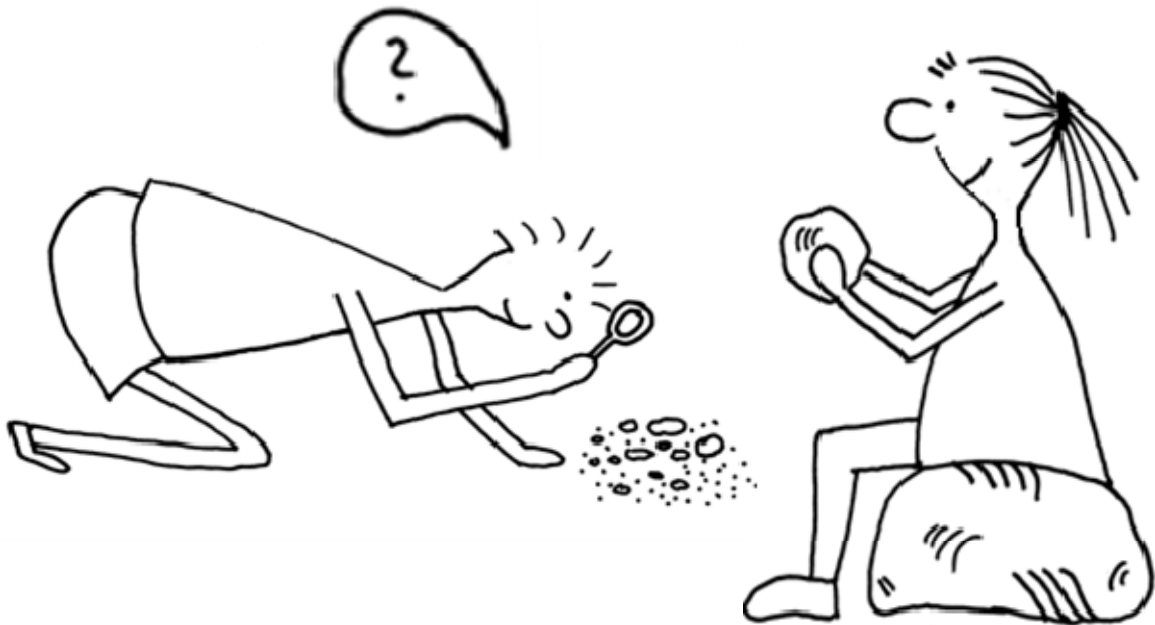
glatt

Struktur

rau

Die Oberflächenkärtchern „glatt“ und „rau“ sollen nach dem Laminieren mit einem Stück farbiger glatter Folie bzw. einem Stück Schleifpapier zum Fühlen beklebt werden.

Können Steine sich verändern?



Die Fragen zur Veränderung und Erhaltung lassen sich zu diesen zwei Fragen zusammenfassen:

1. *Wie entstehen kleine oder große Steine und Sand?*
2. *Verändern sich Steine?*

Um diese Fragen beantworten zu können, stehen folgende Arbeitsaufträge zur Verfügung:

- (E2) *Wie entsteht Sand?*
- (E3) *Was ist Sand?*
- (E4) *Wie entstehen glatte Steine?*
- (E5) *Wie gehen Steine kaputt?*
- (E6) *Können runde Steine wieder eckig werden?*



Können Steine sich verändern?



Name: _____

Datum: _____

E2 Wie entsteht Sand?

Mit unserem Versuch wollen wir heute künstlich Sand herstellen und überlegen, wie Sand in der Natur entsteht. Dazu werden wir einen Stein mit einem Hammer zerschlagen und vorher und nachher wiegen. Wird die Waage etwas anderes anzeigen?

Vermutung: () ja, () nein, weil _____

Geräte	Stoffe	Sicherheitshinweise
Gehwegplatte, Bürste, Geologenhammer, Pappteller, Gefäß, große stabile Stoff- oder Plastikwanne mit möglichst hohem Rand, Waage	Stein	

Durchführung:

1. Legt den Stein auf einen Pappteller.
2. Wiegt den Stein mit dem Pappteller und notiert die Masse.
3. Tragt die Gehwegplatte nach draußen, legt sie in die Plastikwanne und setzt den Stein darauf.
4. Setzt alle eine Schutzbrille auf.
5. Eine oder einer von euch zieht die Handschuhe an und zerschlägt den Stein (nicht die Gehwegplatte) mit dem Geologenhammer in der Wanne möglichst klein.
Achtung: Niemand darf mit dem Hammer oder mit Steinsplintern verletzt werden. Alle Steinsplinter sollen in der Wanne bleiben. Die, die herausfallen, vorsichtig aufsammeln.
6. Sammelt alle Steinsplinter zusammen und legt sie auf einen Pappteller.
7. Wiegt erneut (ohne Pappteller) und notiert die Gesamtmasse.
8. Bewahrt die Gesteinssplinter in einem Gefäß auf und beschriftet es.

Beobachtung:

Unser Stein wiegt: _____ g

Die Steinsplinter wiegen zusammen: _____ g

Überprüfe deine Vermutung. Berechne den Unterschied.

Unterschied: _____ g



Erkläre den Unterschied: _____

Überlege weiter: Was ersetzt den Hammer in der Natur?

So entsteht Sand: _____



Können Steine sich verändern?



Name: _____

Datum: _____

E3a Was ist Sand?

Im letzten Versuch haben wir Sand künstlich hergestellt. Jetzt wollen wir unseren künstlichen Sand mit der Steinsorte, aus dem ihr euren Sand hergestellt habt, vergleichen.

Vermutung: _____

Geräte	Stoffe
Lupe Binokular 2 Petrischalen	Gesteinssplitter aus E2 Stück Stein aus E2

Durchführung:

1. Betrachte den Stein mit der Lupe oder dem Binokular.
2. Betrachte nun den Sand mit der Lupe oder dem Binokular.



Beobachtung: _____

Ergebnis: _____

Suche ein schönes künstlich hergestelltes Sandkorn heraus und zeichne es.



Können Steine sich verändern?



Name: _____

Datum: _____

E3b Was ist Sand?

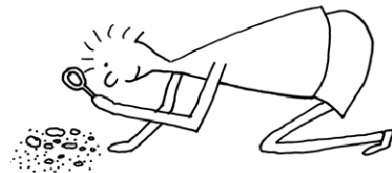
Eben habt ihr euren künstlichen Sand mit dem Stein verglichen, aus dem euer Sand entstanden ist. Jetzt sollt ihr euren Sand mit natürlich entstandenem Sand vergleichen.

Vermutung: _____

Geräte	Stoffe
Lupe Binokular 2 Petrischalen	Gesteinssplitter aus E2 Sand

Durchführung:

Vergleicht euren Sand mit natürlichem Sand. Benutzt die Lupe oder das Binokular.



Beobachtung: _____

Ergebnis: _____

	Sucht ein schönes natürliches Sandkorn heraus und zeichnet es. Vergleicht die Zeichnung mit der des künstlich hergestellten Sandkorns.



Können Steine sich verändern?

Name: _____

Datum: _____

E4 Wie entstehen glatte Steine?

Beim Vergleich von eurem künstlich hergestellten Sand und dem natürlichen Sand habt ihr festgestellt, dass die künstlichen Sandkörner viel scharfkantiger und eckiger als natürliche Sandkörner sind. Auch bei größeren Steinen findet man raue und glatte Oberflächen. Wie werden die Sandkörner oder Steine in der Natur rund geschliffen?

Vermutung: _____

Geräte	Stoffe
Nassschleifpapier 80/180/400/800	Speckstein oder Fluorit (Flussspat)
Flache Wanne	
Lupe	
Wasser	

Durchführung:

1. Schleift euren Stein in einer Wanne mit etwas Wasser an einer Stelle mit 80er Nassschleifpapier, bis eine kleine Fläche entsteht.
2. Schleift die Fläche weiter, erst mit 180er, dann mit 400 und 800er Nassschleifpapier. Achtet darauf, dass das Schleifpapier immer nass bleibt.
3. Betrachtet die Steinfläche mit der Lupe.
4. Vergleicht mit einer ungeschliffenen Stelle.
5. Betrachtet das Wasser in der Wanne.



Beobachtung: _____

Was ersetzt das Schleifpapier in der Natur? _____

Was entspricht in der Natur der Kraft eurer Hand? Woher kommt die Energie?

Erinnere dich: Dieser Vorgang ist ein Beispiel für _____



Können Steine sich verändern?



E5 Wie gehen Steine kaputt? (Folienvorlage)



Folienvorlage zum Ausdrucken unter www.nawi5-6.de



Können Steine sich verändern?

Name: _____

Datum: _____

E5 Wie gehen Steine kaputt?



Wenn man am Strand spazieren geht, kann man Findlinge finden, die große Risse haben oder sogar in Teile zerbrochen sind.

So einen Findling könnt ihr auf dem Foto sehen. Dafür sind gewaltige Kräfte notwendig, denn wir können auf die Steine klettern und auf ihnen herumspringen ohne Folgen für den Stein.

Wie kann ein so harter Stein zerstört werden?

Vermutung: _____

Geräte	Stoffe
stabile Plastiktüte	stark verwitterte Steine Wasser
Plastikschale	
Glasflasche mit Deckel	
Gefrierschrank	

Durchführung:

- Füllt die Glasflasche randvoll mit Wasser und dreht den Deckel fest zu. Legt die Flasche in eine stabile Plastiktüte.
- Legt die stark verwitterten Steine in eine Plastikschale und bedeckt sie mit Wasser.
- Legt die Flasche und die Schale mit den Steinen ins Gefrierfach.
- Holt die Flasche und die Steine in der nächsten NaWi-Stunde wieder aus dem Gefrierfach.
- Lasst die Steine auftauen. Es geht schneller, wenn ihr Wasser benutzt. Falls die Steine sich nicht verändert haben: Lassen sich jetzt Stücke abbrechen?



Beobachtung zu der Flasche: _____

Beobachtung zu den Steinen: _____

So gehen die Steine kaputt:

Erklärung: _____

Erinnere dich: Dieser Prozess (Vorgang) ist ein Beispiel für _____



Können Steine sich verändern?

Name: _____

Datum: _____

E5 Wie gehen Steine kaputt?

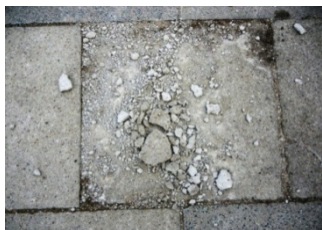
Sieh dir die Bilder an. Diese Schäden sind in den Wintermonaten entstanden, wenn sich Frost- und Tauwetter abwechseln. Was siehst du auf den Bildern? Erkläre, was dort geschehen ist!

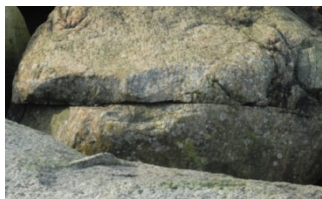














Können Steine sich verändern?



Name: _____

Datum: _____

E5 Wie gehen Steine kaputt? (Differenzierungsbogen)

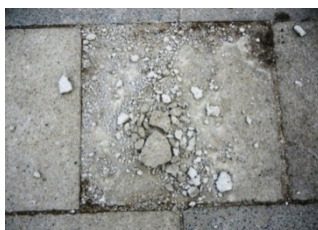
Sieh dir die Bilder an. Diese Schäden sind in den Wintermonaten entstanden, wenn sich Frost- und Tauwetter abwechseln. Was siehst du auf den Bildern? Erkläre, was dort geschehen ist!













Wörterkiste: der Asphalt, die Ausdehnung, der Beton, der Bruch, das Eis, der Findling, der Frost, der Frostschaden, die Gehwegplatte, die Mauer, der Riss, die Sprengkraft, der Verblender, das Wasser, auseinanderbrechen, ausdehnen, bersten, eindringen, gefrieren, platzen, reißen, sprengen, zerbrechen, zerspringen



Können Steine sich verändern?



Name: _____

Datum: _____

E6 Können runde Steine eckig werden?

Sieh dir die Fotoreihe an und beschreibe, was dort zu sehen ist. Wie werden runde Steine eckig? Die Wörter aus der Wörterkiste helfen dir.











Wörterkiste:

Der Bodenfrost, das Eis, die Feuchtigkeit, der Frost, die Kälte, der Riss, die Ritze, die Temperatur, das Wasser, abkühlen, ausdehnen, eindringen, erstarren, erwärmen, gefrieren, tauen, sprengen, vergrößern



Können Steine sich verändern?

Name: _____

Datum: _____

E6 Können runde Steine eckig werden? (Differenzierungsbogen)

Sieh dir die Fotoreihe an und beschreibe, was dort zu sehen ist. Wie werden runde Steine eckig? Die Wörter aus der Wörterkiste helfen dir.



_____ dringt in kleine _____ ein.

Wenn z.B. nachts die _____

unter den Gefrierpunkt _____, gefriert das

_____ zu _____. Dabei _____ es sich

aus. Die _____ werden _____

Dieser Vorgang _____ sich so

_____, bis der Stein _____

Die neuen Bruchkanten sind _____

Auf diese Weise können _____ Steine

wieder _____ werden.



Wörterkiste:

Eis, Risse, Ritzen, Temperatur, Wasser, Wasser, Eckig, größer, lange, runde, scharfkantig

auseinander fällt, dehnt, sinkt, wiederholt

Wie sind die Steine entstanden?



Die Fragen zur Entstehung und zum Aussehen lassen sich zu diesen drei Fragen zusammenfassen:

- *Warum gibt es so viele verschiedene Steinsorten?*
- *Wie entstehen die Formen, Farben, Oberflächen, Muster auf den Steinen?*
- *Warum glitzern manche Steine?*

Um diese Fragen beantworten zu können, stehen verschiedene Arbeitsaufträge zur Verfügung, von denen nicht alle bearbeitet werden müssen.

Das Material thematisiert zwei verschiedene Entstehungsgeschichten von Steinen:

- a) durch **Sedimentation und Umwandlung** am Beispiel Sandstein.
(E7) *Wie entstehen die Streifen im Sandstein?*
- b) durch **Erstarren aus Gesteinsschmelzen**.
(E8) *Wie sind die Steine entstanden? – Basalt – Porphyre – Granit* - Animierte Powerpoint-Präsentation in zwei Schwierigkeitsstufen mit einem passenden Arbeitsbogen.
(E9) *Was glitzert in den Steinen?* - Beschäftigt sich mit der Kristallzucht und Kristallformen.
(E10) *Kristallformen aus Papier* – Der Arbeitsauftrag thematisiert das Problem der Modellbildung und ermöglicht einen fachübergreifenden Bezug zur Mathematik.
(E11) *Wieso gibt es kleine und große Kristalle?* - Liefert weitere Bausteine zur Klärung des Leitthemas.



Wie sind die Steine entstanden?

Name: _____

Datum: _____

E7 Wie entstehen die „Streifen“ im Sandstein?

Viele Sandsteine bestehen aus bunten Schichten, die an der Steinoberfläche wie Streifen aussehen. Wie entstehen sie?

Vermutung: _____

Geräte	Stoffe
hohes Glasgefäß (z.B. Würstchenglas)	verschiedenfarbigen Sand, Wasser

Durchführung:

- Füllt abwechselnd ca. einen Finger breit Sand der einen und der anderen Farbe in das Glas mit Wasser.
- Lass das Gefäß dabei ruhig stehen und wartet, bis sich der Sand gesetzt hat, bevor ihr Sand von der anderen Farbe zugebt.
- Zeichnet eure Beobachtungen in den Kasten.



Beobachtung:

Erklärung:

Dieser Prozess findet meist tief unten auf dem Meeresboden statt. Wenn die Sandschicht dick genug geworden ist und sich unser Sand tief unter dem Meeresgrund befindet, wird durch Verfestigung nach langer Zeit ein neuer Stein daraus.

Beschreibe in deinen Worten, wie aus Sand ein neues Gestein entstehen kann!



Wie sind die Steine entstanden?

Name: _____

Datum: _____

E8 Basalt – Porphyr - Granit

Sieh dir die Powerpoint-Präsentation an. Frage nach, was du nicht verstehst.

1. Schneide aus dem Ausschneidebogen die drei Steine aus und klebe sie zu den passenden Gesteinsnamen.
2. Schneide die Bilder mit den Schnittdarstellungen der Erdschichten aus und klebe sie in die passenden Felder.
3. Beschreibe, was auf den Bildern passiert. Die Wörter unten helfen dir dabei.

Basalt

--

Porphyr

--

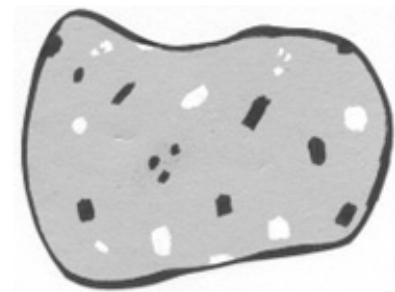
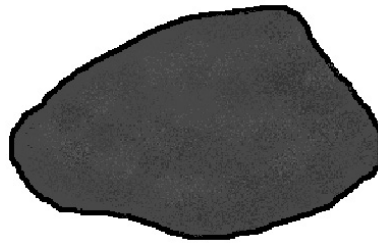
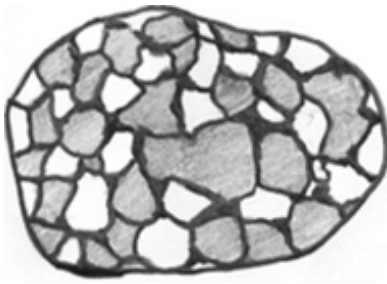
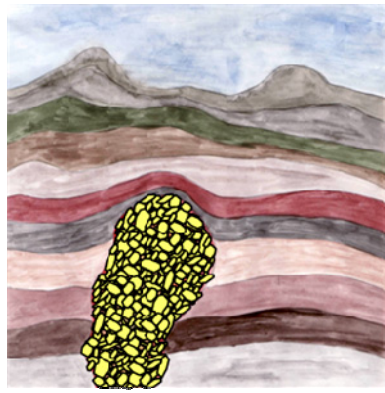
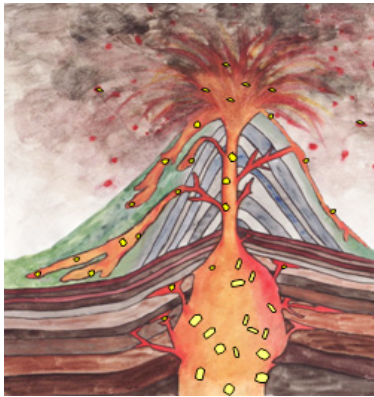
Granit

--

Wörterkiste: die Asche, der Basalt, die Erosion, die Eruption, das Gas, der Granit, der Kristall, die Kristalle, die Lava, die Lavabomben, das Magma, die Magmakammer, der Porphyr, der Vulkanausbruch, abkühlen, abtragen, ausbrechen, ausspucken, erstarren, kristallisieren, (Kristalle bilden), verwittern

Download der PowerPoint-Präsentation unter www.nawi5-6.de

E8 Ausschneidebogen: Basalt – Porphyr - Granit



Vorlage zum Ausdrucken unter www.nawi5-6.de



Wie sind die Steine entstanden?

Name: _____

Datum: _____

E9b Was glitzert in den Steinen – Kristalle aus der Lösung

Beim Betrachten der Steine mit der Lupe könntet ihr feststellen, dass in einigen Steinen glitzernde Flächen enthalten sind. Diese Glitzerflächen sind die Seitenflächen von Kristallen. Wie entsteht so ein Kristall?

Vermutung: _____

Geräte	Material	Chemikalien
Bechergläser (400 ml, 250 ml), Pinzette, Spatel, Thermometer, Filterpapier und Trichter	dünner Faden Schaschlik-Spieß wasserfester Filzstift	dem. Wasser Kaliumaluminiumsulfat (Alaun)

Durchführung:

1. Stellt die Impfkristalle her.

- Dazu löst ihr in einem Becherglas 15 g Kaliumaluminiumsulfat in 100 ml heißem demineralisiertem Wasser.
- Lasst die Lösung zum Abkühlen ruhig stehen, damit sich am Boden Kristalle bilden können.
- Hängt die schönsten Kristalle als Impfkristalle an einen Faden.

2. Stellt die Wachstumslösung her.

- Löst 30 g Kaliumaluminiumsulfat in 200 ml heißem demineralisiertem Wasser und filtriert es in ein sauberes Becherglas.
- Kontrolliert mit dem Thermometer, wann die Lösung auf Zimmertemperatur abgekühlt ist.
- Befestigt den Faden mit dem Impfkristall an einem Schaschlik-Spieß und hängt den Impfkristall ein paar Tage in die Wachstumslösung. Markiert den Flüssigkeitsstand vorher und nachher mit wasserfestem Filzstift.

Beobachtung:

Zeichne deinen Kristall.



Erklärung:

So kommen die Kristalle in den Stein:

Weitere Kristallisations-Versuche unter www.nawi5-6.de



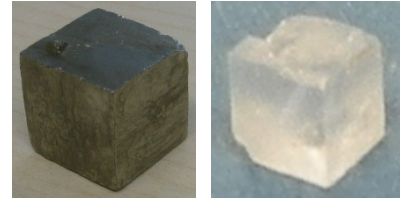
Wie sind die Steine entstanden?

Name: _____

Datum: _____

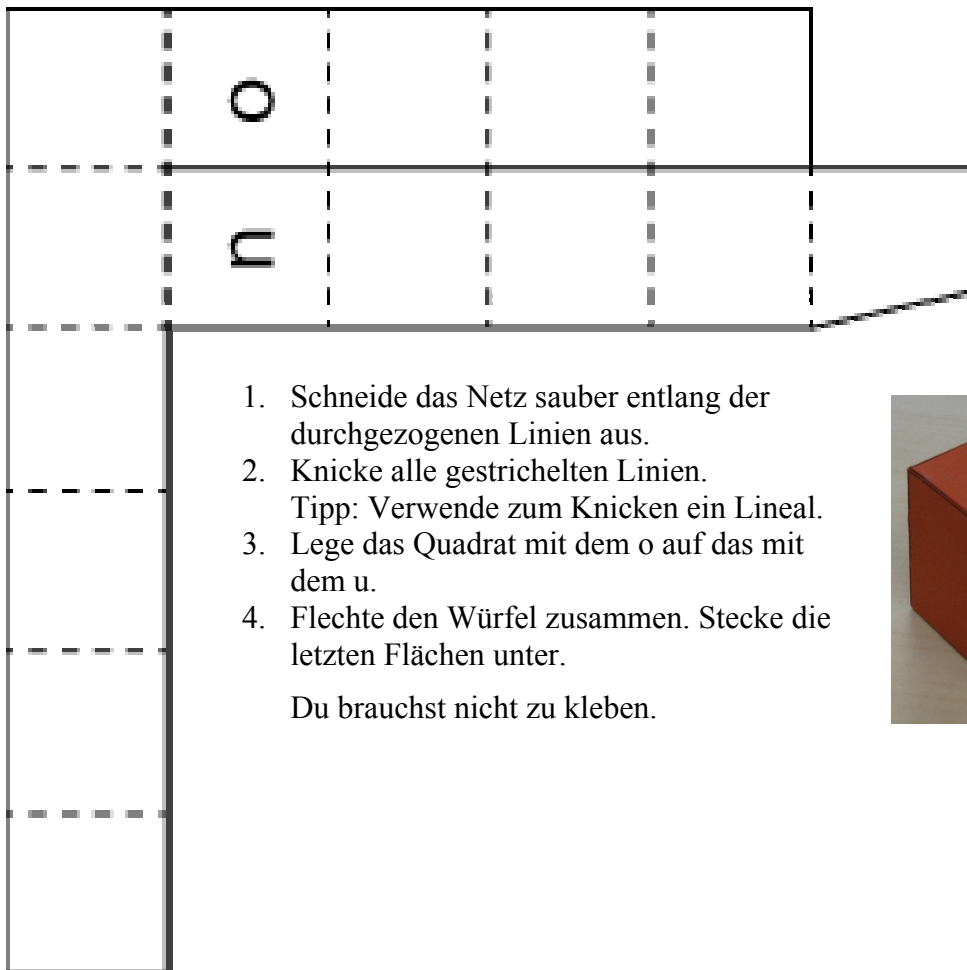
E10a Kristallformen aus Papier: Würfel

Bei eurer Kristallzucht sind verschieden geformte Kristalle gewachsen, die idealerweise so aussehen können wie der Salzkristall oder der Pyritwürfel auf den Fotos.



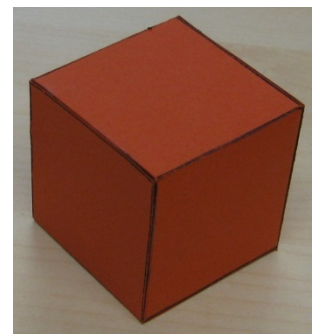
Mit diesem Bogen kannst du eine Kristallform aus Papier nachbauen.

Der Papierkörper ist ein Modell für einen Kristall in der Form eines Würfels, so wie die Kristalle von Steinsalz oder Pyrit. In der Natur gibt es nur sehr selten Kristalle, die so ideal gebildet sind, da Verunreinigungen, Temperaturschwankungen und andere Störungen das Kristallwachstum beeinflussen.



1. Schneide das Netz sauber entlang der durchgezogenen Linien aus.
2. Knicke alle gestrichelten Linien.
Tipp: Verwende zum Knicken ein Lineal.
3. Lege das Quadrat mit dem o auf das mit dem u.
4. Flechte den Würfel zusammen. Stecke die letzten Flächen unter.

Du brauchst nicht zu kleben.



Weitere Bastelbögen zu verschiedenen Kristallformen unter www.nawi5-6.de



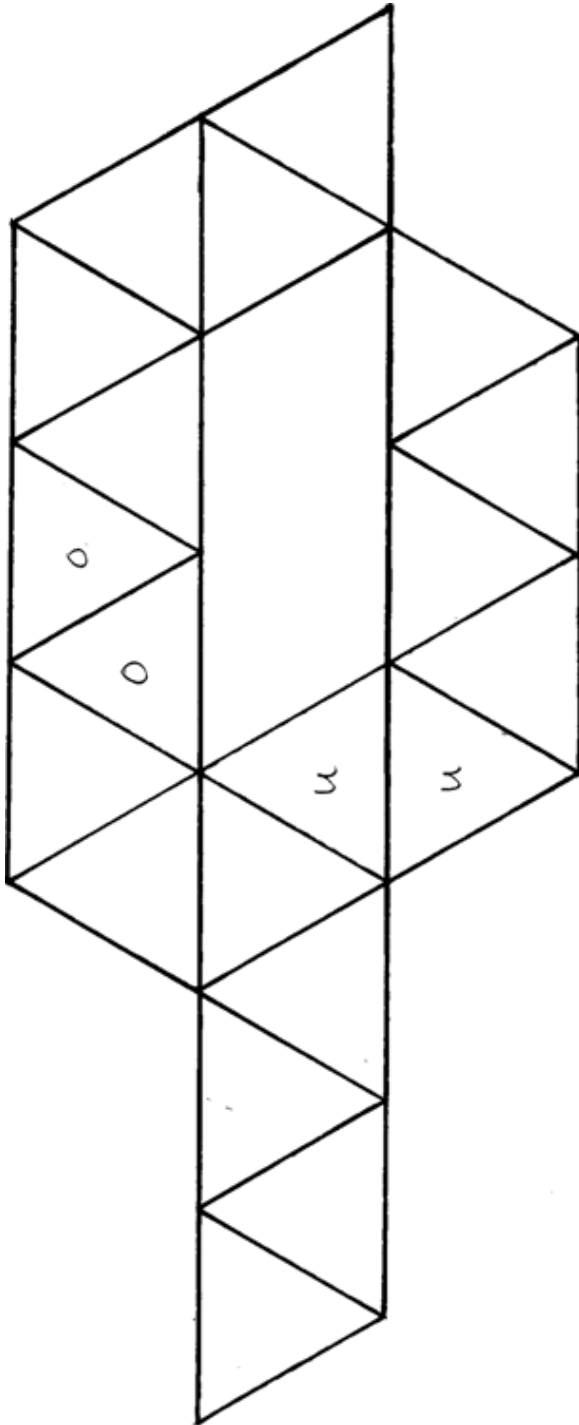
Wie sind die Steine entstanden?



Name: _____

Datum: _____

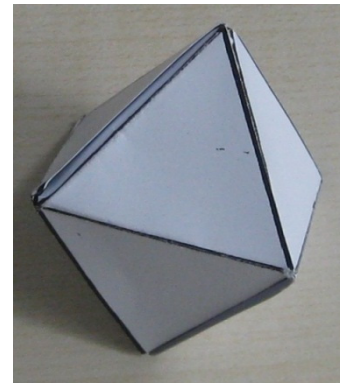
E10b Kristallformen aus Papier: Oktaeder



Du brauchst nicht zu kleben!



Bei eurer Kristallzucht sind verschieden geformte Kristalle gewachsen, die idealerweise so aussehen können, wie der Alaunkristall oder der Fluoritoktaeder auf den Fotos. Mit diesem Bogen kannst du diese Kristallform aus Papier nachbauen. Der Papierkörper ist ein Modell für einen Kristall in der Form eines Oktaeders. In der Natur gibt es nur sehr selten Kristalle, die so ideal gebildet sind, da Verunreinigungen, Temperaturschwankungen und andere Störungen das Kristallwachstum beeinflussen.



1. Schneide den Bogen sorgfältig aus.
2. Knicke alle Linien. Tipp: Verwende zum Knicken ein Lineal.
3. Lege die beiden Os (oben) über die beiden Us (unten). Flechte den Oktaeder, bis die Streifen weggeflochten sind. Das letzte Ende stecken in die entsprechende Fläche hinein.

Weitere Bastelbögen zu verschiedenen Kristallformen unter www.nawi5-6.de

Wie kommen die Steine an den Strand?



Am Ostseestrand findet man Vulkangestein, obwohl es hier nie Vulkane gegeben hat. Wie sind diese Steine hierhin gekommen? Dieses Thema lässt sich zusammenfassen mit der Frage: *Wie kommen die Steine an den Strand?*

Beantworten lässt sie sich mit Hilfe des Arbeitsauftrages

(E12) *Wie sind die Steine zu uns gekommen?*

Dieser Arbeitsauftrag erklärt jedoch nicht, wie die Steine in die Gletscher gekommen sind. Diese Frage beantworten die Arbeitsaufträge:

(E13) *Wie können Gletscher die Steine aus den Felsen lösen?* und

(E14) *Wie können Gletscher die Steine transportieren.*

Vor allem die letzten beiden Arbeitsaufträge sind für leistungsstarke und besonders interessierte Schülerinnen und Schüler entwickelt worden.



Wie kommen die Steine an den Strand?



Name: _____

Datum: _____

E12a Wie sind die Steine zu uns gekommen? (Arbeitsplan)

Du warst am Strand der Ostsee oder in einer Kiesgrube und hast Steine gesammelt. Wir haben gelernt, dass einige Gesteinsarten durch Vulkane entstehen, aber in Norddeutschland gab es diese nie. Auch gibt es in Norddeutschland kaum Felsgestein, aus dem die Steine herausgebrochen sein könnten.

Wieso finden wir dennoch diese Steine hier in Norddeutschland?

Aufgabe: Stellt eine Hypothese (Vermutung) auf, wie die Gesteinsvielfalt hierhin gekommen sein könnte. Ihr könnt auch eine Skizze (Zeichnung) anfertigen.

Unsere Hypothese:

Skizze:

Überlegt, wie ihr eure Hypothese überprüfen könnt, und überprüft sie.

Tipp: Untersucht die Steine vom Strand genauer!

- ✓ Wie sahen die Steine aus, die in der Steilküste steckten?
- ✓ Waren sie scharfkantig oder abgerundet?
- ✓ Am Strand findet man Steine, die deutliche Kratzspuren (Rillen) aufweisen.
Wie sind sie entstanden?

So werden wir unsere Hypothese überprüfen: _____

Ergebnis der Überprüfung: _____

Stellt eure Hypothese der Klasse vor und diskutiert eure Ergebnisse.



Wie kommen die Steine an den Strand?



Name: _____

Datum: _____

E12b Wie sind die Steine zu uns gekommen? (Info 1)

Die Herkunft der verschiedenen Steine

Du hast eine Hypothese aufgestellt und überprüft, um die Frage nach der Herkunft der Steine zu beantworten. Folgende Karten und Texte helfen dir, deine Hypothese zu verifizieren (bestätigen) oder zu falsifizieren (widerlegen):

Ausbreitung der Gletscher in der Eiszeit



— maximaler Gletschervorstoß der Weichselkaltzeit
— Maximaler Gletschervorstoß der Saalekaltzeit

Du siehst dort Skandinavien, insbesondere die Länder Norwegen, Schweden und Finnland. In diesen Ländern gibt es Felsen und Berge, die ganz aus den Steinsorten bestehen, von denen wir Stücke bei uns am Strand finden. In den letzten beiden Eiszeiten war Skandinavien mit einer teilweise über 3000 m hohen Eisschicht bedeckt. In der letzten Eiszeit sind die Gletscher nach Süden, Südosten und Südwesten bis zur grünen Linie hin vorgestoßen, in der vorletzten Eiszeit sogar bis zur roten Linie. Dabei froren Sand und Steine jeder Größe in das Gletschereis ein. Die riesigen Eismassen bewegten sich langsam südwärts, schürften dabei den Boden unter sich ab und schoben viel Gesteinsmaterial in sich und vor sich her.

Beantworte die Fragen:

1. Wie dick war das Eis? _____

2. Welche heutigen Länder waren (teilweise) mit Eis bedeckt?

3. Was schob das Eis mit sich? _____

Begriffserklärungen:

- Skandinavien – zu Skandinavien gehören die Länder Island, Norwegen, Schweden, Finnland und Dänemark.
- schürften ab – abschürfen = abkratzen, abschleifen
- maximaler Gletschervorstoß – bis zu dieser Grenzlinie ist das Eis gekommen

Name: _____

Datum: _____

E12b Wie sind die Steine zu uns gekommen? (Info 2)

Die Entstehungsgeschichte der Ostsee und von Teilen Norddeutschlands: Nordeuropa heute



Am Ende der Eiszeit wurde das Klima wieder wärmer und die dicke Eisschicht über Skandinavien und Teilen Norddeutschlands begann langsam zu schmelzen. In den Vertiefungen sammelte sich das Schmelzwasser und dadurch bildeten sich große und kleine Seen. Aus einem besonders großen See bildete sich die Ostsee. Das Gesteinsmaterial, das die Gletscher mitgebracht hatten, sackte mit dem schwindenden Eis zu Boden und blieb dort liegen oder wurde mit dem Schmelzwasser aus den Gletschern herausgespült und lagerte sich ab. Durch das viele Schmelzwasser stieg der Meeresspiegel an. Die Gesteinsmassen, die jetzt noch aus der Wasseroberfläche herausragten, bildeten unter anderem Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern.

Beantworte die Fragen:

4. Was entstand aus dem Schmelzwasser? _____

5. Wie entstanden Schleswig-Holstein
und Mecklenburg-Vorpommern? _____

Begriffserklärungen:

- Das Klima erwärmt sich – es wird wärmer zu jeder Jahreszeit
- das Schmelzwasser – geschmolzenes Eis
- das Gesteinsmaterial – lose Steine und Sand jeglicher Größe
- schwinden – das Gletschereis schmilzt und wird immer weniger
- der Meeresspiegel – ist die Höhe des Wasserspiegels (Oberfläche) der Meere



Wie kommen die Steine an den Strand?



Name: _____

Datum: _____

E12c Wie sind die Steine zu uns gekommen? (Versuch)

Die Steine kamen durch die letzten Eiszeiten aus Skandinavien hierher.

Um diesen Vorgang besser verstehen zu können, braucht man folgende Materialien:

Geräte	Stoffe
Tablett Geschirrhandtuch Pinnwandnadel mit großem Kopf	Vogelsand Kies in verschiedenen Größen Zwei mit Wasser gefüllte tiefgefrorene Eiswürfel-Einwegbeutel

Durchführung:

1. Legt das zusammengerollte Geschirrhandtuch unter die rechte Seite des Tablett.
2. Verteilt nun in folgender Reihenfolge auf der rechten Seite des Tablett:
 1. den Vogelsand, 2. den feinen Kies und 3. den groben Kies.

➔ Unser Modell von Skandinavien ist jetzt bereit für die Eiszeit!

Zeichnet nun diese Landschaft:

3. Stecht viele kleine Löcher in den Eiswürfelbeutel.
4. Legt die beiden Eiswürfelbeutel rechts oben auf eure Sand- und Kieslandschaft.

Name: _____

Datum: _____

E12c Wie sind die Steine zu uns gekommen? (Fortsetzung)

5. Nun schiebt die Eiskübelbeutel mit leichtem Druck nach links.

Beobachtung: _____

6. Nun braucht die Landschaft etwas Zeit, die Eiskübel müssen jetzt schmelzen.
7. Ist das Eis komplett geschmolzen, ist die Eiszeit für unser Modell vorbei.
8. Zeichnet nun genau, wie die Landschaft jetzt aussieht. Was ist mit dem Vogelsand, dem feinen und dem groben Kies passiert?

9. Links auf unserem Tablett liegt Schleswig-Holstein, rechts Skandinavien. Habt ihr nun eine Idee, wie die Steine nach Schleswig-Holstein gekommen sind?

Erklärung: _____



Wie kommen die Steine an den Strand?

Name: _____

Datum: _____

E13a Wie können Gletscher die Steine aus dem Felsen lösen? (Versuch)

Ein Gletscher schiebt sich über Felsen und Böden. Wenn es wärmer ist, wie z.B. im Sommer, schmilzt ein Teil des Gletschereises und sickert auf den Grund. Dort dringt es in Ritzen und Spalten ein, die sich auf der Felsoberfläche befinden. Sinkt die Temperatur wieder, so gefriert das Schmelzwasser in den Gesteinsritzen.

Was passiert nun?

Vermutung: _____

Geräte	Stoffe
stabile Plastiktüte	stark verwitterte Steine
Plastikschale mit Deckel	Wasser
Glasflasche mit Deckel	
Gefrierschrank	

Durchführung:

1. Füllt die Glasflasche randvoll mit Wasser und dreht den Deckel fest zu. Legt die Flasche in eine Plastiktüte.
2. Legt die stark verwitterten Steine in eine andere Plastikschale mit Wasser.
3. Legt beide Schalen ins Gefrierfach.
4. Holt die Flasche und die Steine in der nächsten NaWi-Stunde wieder aus dem Gefrierfach raus. Lasst die Steine auftauen. Es geht schneller, wenn ihr Wasser benutzt. Falls die Steine sich nicht verändert haben, lassen sie sich jetzt jetzt Stücke abbrechen?

Beobachtung zu der Flasche: _____

Beobachtung zu den Steinen: _____

So bekommen die Gletscher die Steine aus dem Felsen...

Erklärung: _____



Wie kommen die Steine an den Strand?



Name: _____

Datum: _____

E14 Wie können Gletscher die Steine transportieren?

Ein Gletscher schiebt sich über Felsen und Böden. Wenn es wärmer ist, wie z.B. im Sommer, schmilzt ein Teil des Gletschereises und sickert auf den Grund. Sinkt die Temperatur wieder, so gefriert das Schmelzwasser. Diesen Prozess wollen wir mit unserem Versuch nachstellen.

Vermutung: Die Steine am Strand wurden durch die Gletscher hierhin transportiert, indem sie: _____

Geräte	Stoffe
Plastikschale Gefrierschrank	verschiedene Kiessorten Gartenerde Eiswürfel Wasser

Durchführung:

1. Füllt in die Plastikschale ca. 2,5 cm hoch Gartenerde.
2. Gebt verschieden großen Kies darauf.
3. Gießt etwas Wasser hinzu.
4. Legt viele Eiswürfel oben drauf.
5. Stellt die Schale bis zur nächsten NaWi-Stunde in das Gefrierfach.

Vermutung: _____

6. Löst den Inhalt aus der Schale heraus und betrachtet euer Gletschermodell.

Beobachtung: _____

Wenn möglich, geht auf folgende Internet-Seite:

www.steinschlaeger.de/die_eiszeit.htm.

Klickt auf das Bild mit dem vereisten Berg unten auf der Seite, um das Video (Ausschnitt „Eiszeit in Brandenburg“) zu starten. Seht euch das Video an.

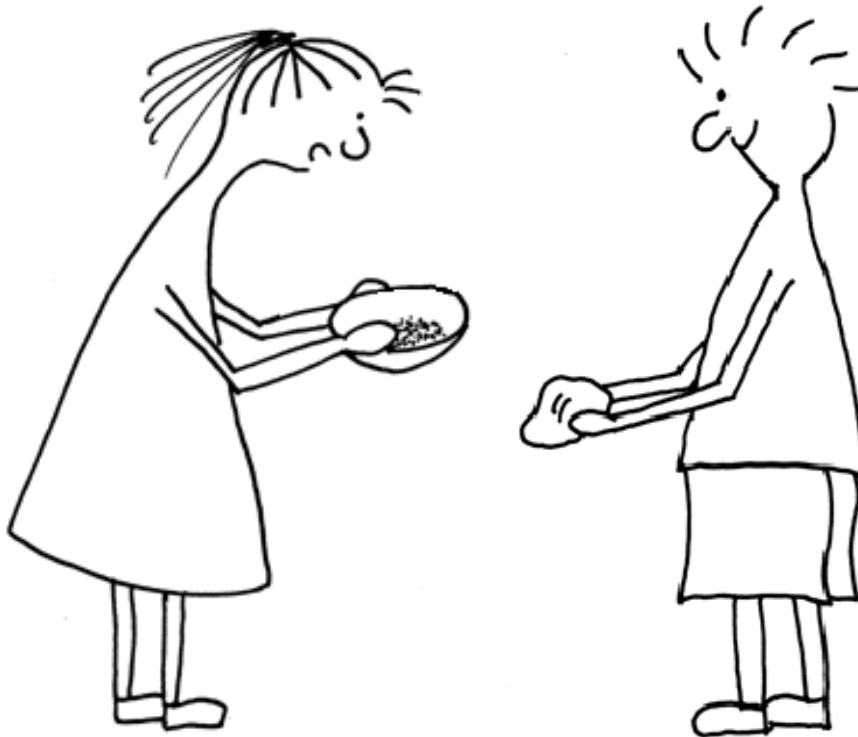
So können Gletscher die Steine bis zu uns an den Strand transportieren...

Erklärung: _____



Vernetzungs- und Vertiefungsphase

Vernetzungs- und Vertiefungsphase



In der Vernetzungs- und Vertiefungsphase soll das Wissen, das die Schülerinnen und Schüler in der Erarbeitungsphase erworben haben, angewendet, vertieft und mit dem Thema Dichte vernetzt werden. Es stehen fünf Arbeitsaufträge zur Verfügung.

V1 Was hast du gelernt?

Das erworbene Wissen aus Versuch E2 *Wie entsteht Sand?* wird in einem ähnlichen Zusammenhang angewendet.

V2 Denk weiter!

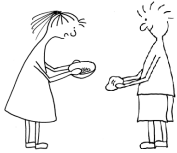
Der Arbeitsauftrag soll einer gängigen Fehlvorstellung entgegenwirken. Viele Schülerinnen und Schüler erkennen nicht, dass Sand eine größere Dichte als Wasser hat.

V3 Magnetischer Sand

Hier wird auf eine faszinierende Eigenschaft vieler Schwerminerale eingegangen: den Magnetismus. Diese Stoffeigenschaft wird zur Trennung genutzt und der Dichteunterschied durch Vergleich an der Balkenwaage verdeutlicht.

V4 Wie kommt der schwarze Sand an den Spülsaum?

Mit diesem Versuch wird die natürliche Trennung von Stoffen am Strand aufgrund ihrer unterschiedlichen Dichte und das Prinzip des Goldwaschens verdeutlicht.



Vernetzung und Vertiefung



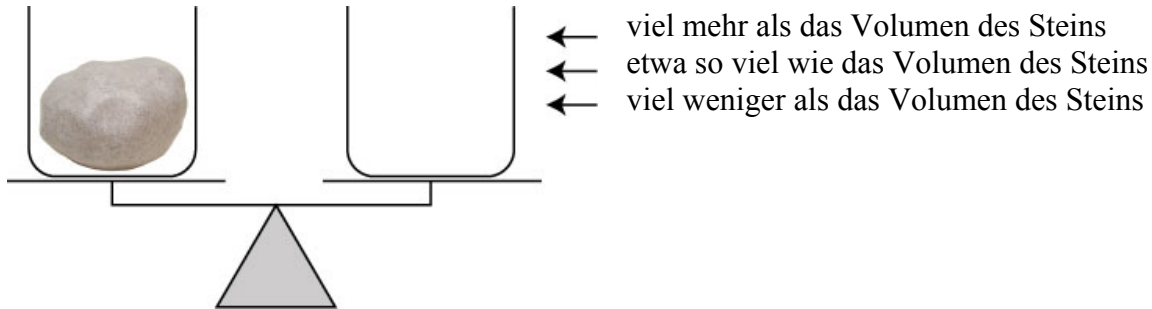
Name: _____

Datum: _____

V1 Was hast du gelernt?

Im Versuch E2 haben wir einen Stein zerschlagen und anschließend die Splitter gewogen. Schau nach, was wir dort herausgefunden haben!

Du weißt Bescheid: Wie viel Sand brauchst du, um einen Stein aufzuwiegen?



Schätze: Wie hoch musst du das Becherglas mit Sand füllen, damit die Waage im Gleichgewicht steht? Zeichne in das rechte Becherglas ein. Begründe!

Vermutung:

Ich vermute, ich benötige: _____
weil _____

Führe nun den Versuch durch. Du brauchst:

Geräte	Stoffe
Tafelwaage 2 Bechergläser kleine Gewichte (Knetkugeln)	Stein Sand

Durchführung:

7. Stelle die leeren Bechergläser auf die Waage.
8. Gleiche unterschiedliche Gewichte durch Knetkugeln aus. Die Waage muss genau im Gleichgewicht sein.
9. Lege vorsichtig deinen Stein in das linke Becherglas.
10. Markiere mit einem Stift, wie hoch das 2. Becherglas – nach deiner Vermutung – mit Sand gefüllt werden muss, damit der Sand den Stein aufwiegt.
11. Fülle nun Sand in das rechte Becherglas bis die Waage im Gleichgewicht ist.

Beobachtung: _____

Überprüfung:

1. War deine Vermutung richtig? () ja () nein
2. Besprich deine Begründung mit den anderen.



Vernetzung und Vertiefung



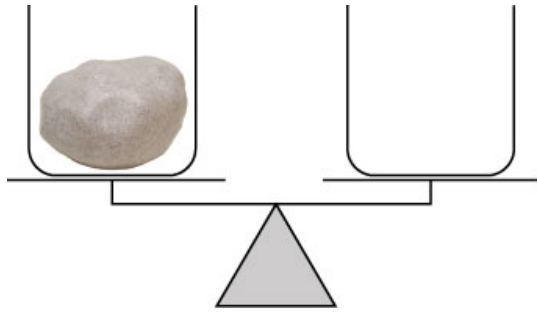
Name: _____

Datum: _____

V2 Denk weiter!

Wie viel **Wasser** brauchst du, um einen Stein aufzuwiegen?

Du weißt Bescheid: Wie viel Sand brauchst du, um einen Stein aufzuwiegen?



- ← viel mehr als das Volumen des Steins
- ← etwa so viel wie das Volumen des Steins
- ← viel weniger als das Volumen des Steins

Schätze: Wie hoch musst du das Becherglas mit Wasser füllen, damit die Waage im Gleichgewicht steht. Zeichne blau in das rechte Becherglas ein. Begründe deine Vermutung!

Vermutung:

Ich vermute, ich benötige: _____
weil _____

Durchführung:

Führe nun den Versuch mit Wasser so durch, wie du es im letzten Versuch mit Sand gemacht hast.

Beobachtung: _____

Überprüfung:

War deine Vermutung richtig? () ja () nein

Ergebnis:

Vergleiche deine Beobachtung aus diesem Versuch (mit Wasser) mit der Beobachtung aus dem letzten Versuch (mit Sand). Begründe den Unterschied!



Vernetzung und Vertiefung



Name: _____

Datum: _____

V3 Magnetischer Sand

Am Ostseestrand sind manchmal am Spülsaum oder am Rand von Einbuchtungen schwarze Schlieren auf dem Sand zu sehen. Schaut man sich diese genauer an, so sieht man, dass es schwarze Sandkörner sind. Diese wollen wir jetzt genauer untersuchen.

Geräte	Material	Sicherheit/Entsorgung
Balkenwaage 2 Petrischalen Ausgleichgewichte Magnet Reagenzglas	trockener, schwarzer Sand Folienstift Pappteller Papier	wiederverwenden

Durchführung:

1. Gib etwas schwarzen Sand auf den Pappteller.
2. Halte den Magneten unter den Teller und bewege ihn dort.

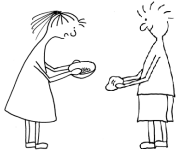
Wir wollen jetzt das Gewicht von gleichen Mengen magnetischen und normalen Sanden vergleichen.

Vermutung: Beide Sandarten sind gleich schwer
 Der magnetische Sand ist schwerer
 Der normale Sand ist schwerer

3. Lege ein Blatt Papier zwischen Magnet und Sand. Trenne mit dem Magneten den magnetischen Sand vom restlichen. Sammle den magnetischen Sand in einem Reagenzglas. Markiere die Füllhöhe mit einem Folienstift.
4. Lege die beiden Petrischalen auf die Balkenwaage. Gleich das Gewicht mit Ausgleichsgewichten (z.B. Knete oder Büroklammern) aus.
5. Gib den magnetischen Sand aus dem Reagenzglas in die eine Petrischale.
6. Gib in das jetzt leere Reagenzglas bis zur Füllhöhe nicht magnetischen Sand. Gib den Sand in die andere Petrischale.

Beobachtung: _____

Erklärung: _____



Vernetzung und Vertiefung

Name: _____

Datum: _____

V4 Warum ist der schwarze Sand nicht gleichmäßig über den Strand verteilt?

Am Ostseestrand sind manchmal am Spülsaum oder am Rand von Einbuchtungen schwarze Schlieren auf dem Sand zu sehen. Schaut man sich diese genauer an, so sieht man, dass es schwarze Sandkörner sind. Wieso lagern sich die dunklen Sandkörner gerade dort ab?.

Geräte	Stoffe	Sicherheit/Entsorgung
Schale oder runde Schüssel	Sand aus V2 Wasser	trocknen und wiederverwenden

Durchführung:

1. Gib die abgetrennten Sandproben aus V2 als getrennte Häufchen in die Schüssel. Fülle so viel Wasser hinein, dass die Schüssel etwa 1 cm hoch gefüllt ist.
2. Vermische den Sand durch Schwenken der Schüssel.
3. Zeichne, wie sich der Sand in der Schüssel verteilt hat

Beobachtung: _____

So hat sich der Sand in meiner Schüssel verteilt:

Erklärung: _____