

Station 3.1.1	Box A B C D E	Stufe 1/ 2 3/4	☺☺												
Thema	Wieviel Wasser kann der Boden speichern?														
Worum geht es?	Die Schüler haben die Chance experimentell zu ermitteln, dass Böden das Wasser unterschiedlich speichern														
Was brauchen wir?	grober Sand dunkle, feuchte Gartenerde zwei Einmachgläser zwei runde Blumentöpfe aus Kunststoff, die in die Einmachgläser passen Zwei Bechergläser mit Skala 200 ml oder Messbecher je 200 ml Wasser														
Was tun wir?	Wir geben Sand und Gartenerde in verschiedene Blumentöpfe und stellen diese in die Einmachgläser. In jeden Blumentopf schütten wir 200 ml Wasser . Wir beobachten, wie und wieviel Wasser durchläuft und tragen die Ergebnisse in eine Tabelle ein.														
Was beobachten wir?	Bitte trage deine Beobachtungen in folgende Tabelle ein: <table><tr><td></td><td>Sand</td><td>Gartenerde</td></tr><tr><td>Bei welcher Bodenprobe tritt zuerst Flüssigkeit aus?</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Wieviel ml sind insgesamt durchgelaufen?</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Welche Farbe hat das durchgelaufene Wasser?</td><td></td><td></td></tr></table>				Sand	Gartenerde	Bei welcher Bodenprobe tritt zuerst Flüssigkeit aus?			Wieviel ml sind insgesamt durchgelaufen?			Welche Farbe hat das durchgelaufene Wasser?		
	Sand	Gartenerde													
Bei welcher Bodenprobe tritt zuerst Flüssigkeit aus?															
Wieviel ml sind insgesamt durchgelaufen?															
Welche Farbe hat das durchgelaufene Wasser?															

Erklärung Wie kommt das? Zusammenhänge?	<p>s. Sachinformationen.</p> <p>Die Schüler sollten Zusammenhänge erarbeiten: Sandböden trocknen schneller aus. Wälder auf Sandböden geraten im Sommer leichter in Brand. Die leichten Sandböden auf der Bönninghardt können das Wasser viel schlechter speichern als die lehmigen Veener Ackerböden.</p> <p>Mulchen hilft Wasser im Boden speichern und hält den Boden länger feucht.</p>
Anschlussversuch (e)	<p>Um neben der Wasserkapazität auch das Adsorptions- und Filtervermögen verschiedener Böden zu demonstrieren, kann das "Sickerwasser" unter Versuchsbedingungen mit verschiedenen Stoffen angereichert werden, z.B. mit optisch wahrnehmbaren Farbstoffen (Methylenblau, Tinte, o.ä.) oder verschiedenen Geschmacksstoffen (Kochsalz, Haushaltszucker o.ä.).</p>
Sachinformation zum Thema	<p>Niederschlagswasser versickert im Boden und speist letztendlich den Grundwasservorrat. Ein Teil des Sickerwassers wird aber gegen die Schwerkraft im Boden festgehalten. Wie schnell das Wasser durch den Boden läuft und welche Mengen im Boden haften bleiben, hängt von der Bodenart ab. Allgemein gilt: Je feinkörniger der Boden, desto größer das Porenvolumen und um so höher der Anteil englumiger Bodenporen.</p> <p>Die Fähigkeit des Bodens, Wasser aufzusaugen und gegen die Schwerkraft zurückzuhalten, wird als Wasserkapazität bezeichnet. In der Regel steigt die Wasserkapazität mit zunehmender Feinkörnigkeit des Bodens und mit zunehmendem Humusgehalt. Gleichzeitig verringert sich aufgrund der kleinen Poren und des erhöhten Adsorptionsvermögens die Durchlaufgeschwindigkeit des Sickerwassers.</p>
teilweise kopiert aus:	http://hypersoil.uni-muenster.de/1/01/02.htm

Station 3.1.2	Box A B C D E	Stufe 1/ 2 3/4	☺☺	
Thema	<i>Wieviel Wasser kann der Boden speichern?</i>			
Worum geht es?	Die Schüler haben die Chance experimentell zu ermitteln, das Böden das Wasser unterschiedlich speichern			
Was brauchen wir?	verschieden Bodenproben Sand , Ackerboden, dunkle, feuchte Gartenerde, Waldboden entsprechend viele alte Teller Esslöffel Küchenwaage			
Was tun wir?	<ul style="list-style-type: none"> ○ Wir entfernen Pflanzenreste und grobe Steine aus den Bodenproben ○ Wir stellen einen Teller auf die Küchenwaage und geben mit dem Löffel 100 Gramm Boden auf den Teller und tragen das Gesamtgewicht in die Tabelle ein ○ Für die anderen Bodenproben wiederholen wir den Vorgang entsprechend ○ Die Teller stellen wir an einen trockenen Ort (Fensterbank) und lassen sie eine Woche trocknen. ○ Wir wiegen die Teller mit den Proben nach einer Woche und tragen das Messergebnis in die Tabelle ein 			
<i>Was beobachten wir?</i>	Bitte trage deine Beobachtungen in folgende Tabelle ein: s. Materialordner Tabelle 3.1.2			
Erklärung Wie kommt das? Zusammenhänge?	Die Schüler sollten Zusammenhänge erarbeiten: Sandböden trocknen schneller aus. Wälder auf Sandböden geraten im Sommer leichter in Brand. Die leichten Sandböden auf der Bönninghardt können das Wasser viel schlechter speichern als die lehmigen Veener Ackerböden. Mulchen hilft Wasser im Boden speichern und hält den Boden länger feucht.			

Station 3.2	Box A B C D E	Stufe 1/ 2 3/4	☺☺	
Thema	<i>Sickert Öl durch den Boden?</i>			
Worum geht es?	Die Schüler haben die Chance experimentell zu ermitteln, dass Böden für Öl durchlässig sind.			
Was brauchen wir?	Sand Ackerboden dunkle, feuchte Gartenerde drei Einmachgläser drei kleine runde Blumentöpfe aus Kunststoff, die in die Einmachgläser passen Becherglas oder Messbecher mit Skala Wasser Speiseöl			
Was tun wir?	Wir geben jeweils Sand, Ackerboden und Gartenerde in die Blumentöpfe und stellen diese in die Einmachgläser. In jeden Blumentopf schütten wir ca. 50 ml. Speiseöl und schütten etwa 200 ml Wasser nach. Wir beobachten ob und wieviel Öl durchläuft und tragen die Ergebnisse in eine Tabelle ein.			
<i>Was beobachten wir?</i>	Wir stellen fest, dass Öl durch alle Bodenproben durchsickert und nach einiger Zeit auf dem Wasser, das sich im Auffangglas befindet, schwimmt.			
Erklärung Wie kommt das? Zusammenhänge?	s. Sachinformationen. Öl muss im Sachgespräch mit den Schülern oder durch einen entsprechenden Informationstext als schädlich für Boden und Grundwasser dargestellt werden. Die Schüler müssten hierdurch in Verbindung mit den durchgeführten Experimenten 3.1 und 3.2 den Transfer leisten, dass auslaufendes Öl den Boden und das Grundwasser verschmutzt. Öl tötet die Lebewesen im Boden und vergiftet das Grundwasser so, dass es für Trinkwasser und landwirtschaftliche Beregnung unbrauchbar wird.			

Anschlussversuch (e)	Um neben der Wasserkapazität auch das Adsorptions- und Filtervermögen verschiedener Böden zu demonstrieren, kann das "Sickerwasser" unter Versuchsbedingungen mit verschiedenen Stoffen angereichert werden, z.B. mit optisch wahrnehmbaren Farbstoffen (Methylenblau, Tinte, o.ä.) oder verschiedenen Geschmacksstoffen (Kochsalz, Haushaltszucker o.ä.).
Sachinformation zum Thema	

Informationstext 1

Quelle: <http://www.umweltdatenbank.de/umweltforum/2005/messages/20958.htm>

Über 1 Millionen Tonnen Öl fließen noch jedes Jahr in die Weltmeere. Etwa 400.000 Tonnen werden bei der Ölgewinnung (Ölbohrungen) in das Wasser geschwemmt Persischer Golf, Golf von Mexiko und Nordsee (Norwegen).

Etwa 500.000 Tonnen verursachen wir Privatleute tröpfchenweise aus unzähligen kleinen Lecks. Beispiele: Tropfende Ölwanne wegen brüchiger Dichtung. Tröpfchen für Tröpfchen fließt von der Straße in das Grundwasser. Beim Tanken fließen zwei drei Tropfen auf die Erde oder beim Befüllen des Rasenmähers, der Kettensäge oder anderer Geräte fließen einige Tropfen auf den Rasen. Weltweit sind das riesige Mengen.

Flugzeuge werfen jedes Jahr über 7000 Tonnen Kerosin über die Meere ab, dass ist unverbrannter Treibstoff der Triebwerke oder weil eine Notlandung bevorsteht.

Die Industrie spielt dabei kaum eine Rolle.

Jeder Privatmann ist aufgerufen dafür zu sorgen, dass sein Auto nicht zur Umweltverschmutzung beiträgt. Autos dürfen nicht auf der Straße oder vor der Garage gewaschen werden.

Schadstoffe wie Öl gelangen beim Waschen in das Grundwasser. Autos dürfen nur dort gewaschen werden, wo die Schadstoffe durch ein Ölabscheider aufgefangen werden.

Etliche Zeitgenossen fahren Fahrzeuge mit undichten Öldichtungen. Nach dem Parken sieht man dann die Öltropfen auf dem Asphalt oder dem Verbundsteinpflaster. Beim nächsten Regen geht es dann ab in das Grundwasser.

Informationstext 2

<http://www.baselland.ch/docs/vsd/labor/aktuell/presse/2/2007-09-01.htm>

Kantonales Labor

Übersicht Medienmitteilung

Entwarnung beim Grundwasser - Öl-Verschmutzung Laufner Grundwasser ist wieder sauber, Zwingen muss warten
Medienmitteilung vom 1. September 2007

Die Pumpwerke entlang der Birs dürfen wieder Trinkwasser liefern. Nur in Zwingen riecht das Grundwasser noch nach Öl, sollte aber spätestens in einigen Wochen wieder geniessbar sein.

Die Trinkwasser-Situation in Laufen, Zwingen und Blauen hat sich entspannt. Der Regionale Führungsstab hat gestern das Verbot, Autos zu waschen, Rasen zu sprengen und Vorplätze abzuspritzen, wieder aufgehoben. Nach einer vorübergehenden Knappheit sei wieder genügend Quellwasser vorhanden.

«Wir bitten die Bevölkerung trotzdem, weiterhin sparsam mit dem Leitungswasser umzugehen», sagt Lilly Kuonen, Sprecherin des Führungsstabs und Laufner Stadträtin. Weil das Grundwasser in Laufen und Zwingen nach dem Hochwasser mit Heizöl verschmutzt war, wird das Trinkwassernetz durch Notleitungen mit Quellwasser aus umliegenden Gemeinden gespiesen.

Pumpen laufen wieder

Allerdings zeichnet sich auch hier eine Entspannung ab: Mit Ausnahme des Pumpwerks Weiden in Zwingen könnten alle Grundwasserpumpen entlang der Birs ab sofort wieder in Betrieb genommen werden, sagt Peter Wenk, stellvertretender Baselbieter Kantonschemiker. Auch im Grundwasser aus der Laufner Birsholle fand das Kantonslabor keine Öl-Spuren mehr. Das vom Hochwasser beschädigte Pumpwerk sei zwar erst notdürftig repariert, werde aber trotzdem dazu beitragen, die Versorgung mit Trinkwasser zu verbessern.

Weiterhin abgeschaltet bleibt lediglich das Pumpwerk Weiden in Zwingen. «Das Grundwasser riecht dort weiter nach Öl», sagt Wenk. Man spüre dies vor allem auf der Zunge; es hinterlasse dort einen pelzigen Geschmack. Wenk rechnet mit einer Dauer von Tagen oder höchstens Wochen, bis auch das Wasser aus Zwingen wieder trinkbar ist.

Station 3.3	Box A B C D E	Stufe 1/ 2 3/4	☺☺	
Thema	Sickert Salz durch den Boden?			
Worum geht es?	Die Schüler haben die Chance experimentell zu ermitteln, dass Böden für Salz durchlässig sind.			
Was brauchen wir?	Sand Ackerboden dunkle, feuchte Gartenerde drei Einmachgläser drei runde Blumentöpfe aus Kunststoff, die in die Einmachgläser passen Messbecher Streusalz/Speisesalz			
Was tun wir?	Wir geben jeweils Sand, Ackerboden und Gartenerde in die Blumentöpfe und stellen diese in die Einmachgläser. Wir lösen in etwa 750 ml Wasser 5 Esslöffel Salz durch Umrühren auf und gießen das Salzwasser langsam durch die Proben. Wir beobachten, wie das Wasser durch die Bodenprobe sickert. Der Test, ob das durchgesickerte Wasser salzhaltig ist, kann auf verschiedene Weise erfolgen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Finger benetzen, an die Zungenspitze halten, danach ausspucken ○ Wasserprobe in einem alten Topf verkochen. Die Rückstände könnten Salz enthalten oder eben nicht 			
<i>Was beobachten wir?</i>	Wir stellen fest, dass Salz durch alle Bodenproben durchsickert und nach einiger Zeit in dem Wasser, das sich im Auffangglas befindet.			

Erklärung Wie kommt das? Zusammenhänge?	s. Sachinformationen. Salz muss im Sachgespräch mit den Schülern oder durch einen entsprechenden Informationstext als schädlich für Boden und Grundwasser dargestellt werden. Die Schüler müssten hierdurch in Verbindung mit den durchgeführten Experimenten 3.1 , 3.2 und 3.3 den Transfer leisten, dass Streusalz den Boden und das Grundwasser verschmutzt. Salz tötet oder schädigt die Lebewesen im Boden und kann das Grundwasser so vergiften, dass es für Trinkwasser und landwirtschaftliche Beregnung unbrauchbar wird.
Anschlussversuch (e)	Um neben der Wasserkapazität auch das Adsorptions- und Filtervermögen verschiedener Böden zu demonstrieren, kann das "Sickerwasser" unter Versuchsbedingungen mit verschiedenen Stoffen angereichert werden, z.B. mit optisch wahr-nehmbaren Farbstoffen (Methylenblau, Tinte, o.ä.) oder verschiedenen Geschmacksstoffen (Kochsalz, Haushaltszucker o.ä.).
Sachinformation zum Thema	s. Informationstexte
Informationstext 1 Quelle : http://www.umweltdatenbank.de/lexikon/streusalz.htm Streusalz versickert mit dem Schmelzwasser im <u>Boden</u> und zerstört dort die Wurzeln der am Straßenrand wachsenden <u>Pflanzen</u> . Jedes Jahr sterben durch die Folgen der Salzstreuung viele <u>Bäume</u> und <u>Sträucher</u> . Streusalz kann auch das <u>Grundwasser</u> belasten und bringt die Metallteile der <u>Autos</u> zum Rosten. Wegen der Gefährlichkeit des Streusalzes beschränken heute schon viele Gemeinden seine Anwendung im Winterdienst. Die <u>Industrie</u> hat ungefährliche Streumittel entwickelt, die man an dem aufgedruckten <u>Umweltzeichen</u> erkennen kann.	
Informationstext 2 Quelle: http://www.nabu.de/m02/m02_06/01892.html	

Streusalzverzicht für Bäume und Grundwasser NABU empfiehlt umweltschonende Streumittel mit dem Blauen Engel

Schnee und Glatteis auf den Gehwegen bedeuten Rutschgefahr – ein erhöhtes Haftungsrisiko für Grundstücksbesitzer, die für die Sicherheit auf ihren Bürgersteigen verantwortlich sind. Kein Wunder, dass Streumittel in der Winterzeit Hochkonjunktur haben. So leider auch das Streusalz, das nach Ansicht des NABU wegen seiner umweltbelastenden Auswirkungen aus Dörfern und Städten verbannt werden sollte. Viele Kommunen und Privathaushalte verzichten bereits auf den Einsatz von Streusalz – längst noch nicht alle.

Die Auswirkungen von Streusalz sind vielfältig: Das Salz gelangt über den Boden in die Pflanzen und verändert dort den Nährstoffhaushalt. Die Folgen zeigen sich oft erst im Frühjahr und Sommer, wenn salzgeschädigte Straßenbäume trotz ausreichender Niederschläge allmählich vertrocknen. Nicht nur Pflanzen leiden unter dem Salz. Viele Tiere entzündeten sich am Streusalz die Pfoten. Außerdem kann das Salz zur Versalzung des Grundwassers beitragen. Neben den ökologischen Folgen verursacht Streusalz auch ökonomische Schäden wie die Korrosion an Brücken und Kraftfahrzeugen.



Achten Sie beim Kauf von Streugut auf den Blauen Umweltengel.

Diese Probleme können vermieden werden: Der NABU empfiehlt Privathaushalten die Verwendung von salzfreien, abstumpfenden Streumitteln wie Granulate, Split, Sand oder Kies. Im Handel gibt es vom Umweltbundesamt (UBA) getestete Produkte. Das UBA hat für Streumittel, die bestimmte ökologische Anforderungen erfüllen, das Umweltzeichen "Blauer Engel – weil salzfrei" vergeben.

Verantwortungsvolle Bürger sollten beim Kauf von Streugut auf das Umweltzeichen "Blauer Engel" achten. Die Produkte sowie die Kriterien für die Vergabe des Umweltzeichens können unter www.blauer-Engel.de abgerufen werden. Eine umweltschonende Glättebekämpfung kann sogar die Geldbörse schonen: Das Streugut sollte zusammengekehrt und für den nächsten Einsatz aufbewahrt werden.

[Anbieter von umweltschonenden Streumittel](#)

<i>Station 3.4</i>	Box A B C D E	Stufe 1/ 2 3/4	☺☺	
Thema	<i>Wieviel Wasser passt zwischen die Steine?</i>			
Worum geht es?	<p>Die Schüler haben die Chance experimentell zu ermitteln, das Böden das Wasser unterschiedlich speichern.</p> <p>Sie erhalten eine Vorstellung, was Grundwasser ist und wie das Wasser zwischen den Steinen und Sandkörnchen lagert.</p>			
Was brauchen wir?	<p>Sand feiner Kies grober Kies drei gleiche Marmeladengläser mit gelochtem Schraubdeckel Messbecher Wasser</p>			
Was tun wir?	<p>Wir geben jeweils Sand, feinen Kies und groben Kies in die Marmeladengläser, so dass diese randvoll sind.</p> <p>Wir schätzen, in welches der Gläser mehr Wasser hinein passt.</p> <p>In jedes Marmeladenglas schütten wir soviel Wasser, dass das Wasser bis zum Rand des Glases steht. Die eingefüllte Menge messen wir über die Skala des Messbechers und tragen die Ergebnisse in eine Tabelle ein.</p> <p>Anschließend das Wasser ausleeren! Hierzu bleiben die Deckel auf den Gläsern. Das Glas mit dem Sand muss komplett entleert und wieder mit trockenem Sand aufgefüllt werden, da das Wasser nicht abfließt.</p>			
<i>Was beobachten wir?</i>	<p>Zwischen die groben Steine passt mehr Wasser als zwischen die kleinen Sandkörnchen. Messergebnis ca.:</p> <p>Sand: 100 ml Kies: 150 ml grober Kies: 200 ml</p>			

Erklärung Wie kommt das? Zusammenhänge?	s. Sachinformationen. Die Schüler sollten Zusammenhänge erarbeiten: Am Niederrhein bestehen viele Böden in ihren tieferen Schichten aus Sand, Kies und Steinen. Wenn darunter eine absperrende Schicht aus Ton oder Lehm das Wasser aufhält, lagert sich Grundwasser in den Sand und Kiesschichten ab. Wenn das Grundwasser abgepumpt wird, muss sich Luft zwischen den Steinchen befinden.
Anschlussversuch (e)	<ul style="list-style-type: none"> • Wir schütten das Wasser vorsichtig aus den gefüllten Einmachgläsern ab. Wir merken, dass Luft in die Gläser eindringt und sich zwischen den Steinchen ansammelt. • Wir bauen einen Grundwasserbrunnen • Luft nimmt Raum ein • Die Legende von der durstigen Krähe (s. Material)
Sachinformation zum Thema	Niederschlagswasser versickert im Boden und speist letztendlich den Grundwasservorrat.
Grundwasser	http://www.tt.fh-koeln.de/publications/ittpub302101_20.pdf

Station 3.5	Box A B C D E	Stufe 1/ 2 3/4	☺☺	
Thema	<i>Wir bauen einen Grundwasserbrunnen</i>			
Worum geht es?	Die Kinder haben die Chance, durch handelnden Umgang die Funktion eines Grundwasserbrunnens zu begreifen.			
Was brauchen wir?	einen großen Eimer oder Aquarium Rohrabschnitt, 100 mm Durchmesser, Länge entsprechend der Gefäßhöhe, gelocht mit Bohrungen etwa 3 – 4 mm Durchmesser Sand, Kies, Wasser, Gießkanne			
Was tun wir?	Wir lesen den Informationstext In die Mitte des Gefäßes stellen wir das gelochte Rohr und schichten vorsichtig Kies und Sand etwa 30 cm hoch. Auf die Oberfläche können noch abgestochene Grassoden aufgelegt werden. Dann lassen wir es „regnen“. Wir schütten so viel Wasser in das Gefäß, dass der Wasserstand unterhalb der Erdoberfläche endet.			
Was beobachten wir?	Wenn es „regnet“ steigt der Wasserstand im Eimer. Im Rohr ist auch Wasser zu sehen.			
Erklärung Wie kommt das? Zusammenhänge?	Das „Regen“-Wasser fließt zwischen die Sand- und Kiesteilchen und bildet Grundwasser . Das Grundwasser dringt durch die Bohrungen in das Brunnenrohr ein. Die Wasserhöhe im Brunnenrohr entspricht dem Grundwasserstand .			
Anschlussversuch	Mit einem kleinen Becher, der am Seil in das Brunnenrohr abgelassen wird, kann jetzt Wasser aus dem Brunnen gefördert werden.			
Was beobachten wir?	Es dauert lange			
Erklärung Wie kommt das? Zusammenhänge?	Handbetriebene Brunnen erlauben nur geringe Fördermengen. Alternative technische Lösungen			
	Informationstext 1			
Anschlussversuch	Wir fördern das Wasser mit einer elektrischen Pumpe aus dem Brunnen			
Was beobachten wir?	Mit einer elektrischen Pumpe kann das Wasser schneller gefördert werden.			

Erklärung Wie kommt das? Zusammenhänge?	<p>Lässt man die Kinder mit der Pumpe das gesamte Grundwasser aus dem Eimer fördern kann die Frage besprochen werden, was sich jetzt an der Stelle des Wassers zwischen den Sand- und Kiesteilchen befindet.</p> <p>Vor dem Regen war Luft zwischen den Steinchen. Die Luft wurde vom Wasser verdrängt. Nach dem Abpumpen dringt von oben wieder Luft in den Boden ein.</p> <p>Boden enthält also auch Luft, ist von Luft durchströmt.</p>
Sachinformation zum Thema	s. Datei: Station 3.5 Informationstexte