



Der Wald als Trinkwasserquelle

Einleitung

Trinkwasser ist ein kostbares Gut und keineswegs eine unbegrenzt vorhandene Lebensgrundlage. Darum müssen öffentliche Trinkwasserfassungen gemäss der schweizerischen Gewässerschutzgesetzgebung durch abgestufte Schutzzonen vor Verunreinigungen geschützt werden. Rund 60 Prozent aller Wasserschutzzonen des Kantons Solothurn liegen im Wald. Das wirft die Frage auf: «Welche Rolle spielt der Wald beim Trinkwasser?»

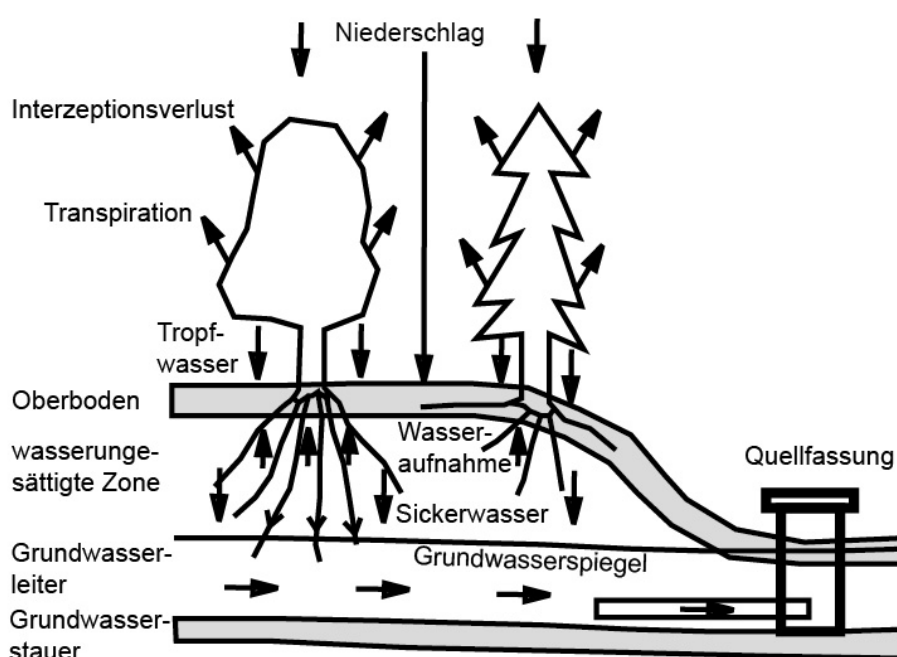
Trinkwasser aus dem Wald besitzt meist eine sehr gute Qualität. Dies hat die folgenden Gründe:

- starke Filterwirkung des gut durchwurzeltens Bodens
- dauerhafte Bestockung führt zu einem kontinuierlichen Mineralsalz- und Nährstoffkreislauf
- Verzicht auf den Einsatz von wassergefährdenden Stoffen wie Pflanzenschutzmittel oder Dünger
- wesentlich geringere Nitratkonzentration, Pestizide und Schwermetalle als in der Landwirtschafts- oder Siedlungszone
- geringe Aufbereitungskosten für Wasser aus dem Wald

Wird der Wasserkreislauf im Wald betrachtet, so fällt auf, dass der Wald neben der Bereitstellung von Trinkwasser noch weitere wichtige Funktionen erfüllt:

- Speicherung des Wassers im Boden, dosierte Abgabe des Wassers und damit Verhinderung von Boden-erosionen und Überschwemmungen
- Versorgung der Luft mit Feuchtigkeit durch Transpiration

Die Gemeinden können das im Wald gewonnene Trinkwasser oft ohne Behandlung ins Leitungsnetz einspeisen.



Wasserkreislauf im Wald (Bundesamt für Wasser und Geologie BWG)

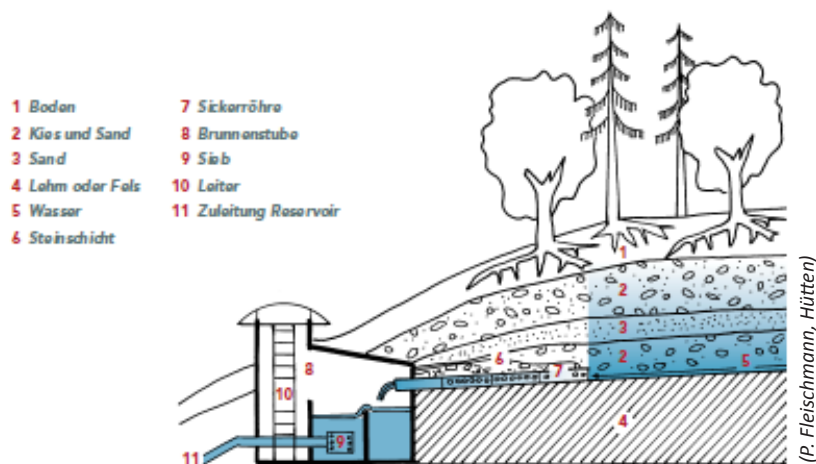


Einfluss der Geologie auf das Trinkwasser

Je nach geologischer Beschaffenheit des Untergrundes wird unterschieden nach Porengrundwasser (Klastische Sedimente und Sedimentgestein wie z.B. Sand, Kies, Schluff), Kluftgrundwasser (Festgestein wie z.B. Granit, Quarzit, Gneis, Sandsteine) oder Karstgrundwasser (durch Lösung entstandene grosse Hohlräume (Kalkstein)). Der geologische Untergrund ist unterschiedlich durchlässig für Wasser. Durchlässig sind Sand, Kies und Steinblöcke, undurchlässig hingegen sind Ton, Mergel und Felsen. Je feinkörniger das Gestein ist, desto langsamer wird es vom Wasser durchflossen und desto besser gereinigt wird es. Da das Wasser im Jura schnell versickert und eine hohe Fliessgeschwindigkeit im Untergrund hat, können Schadstoffe weniger gut zurückgehalten und abgebaut werden. Trotzdem sind die Karstgrundgewässer wichtige Trinkwasserressourcen mit einer sehr guten Qualität für die Gemeinden im Jura und am Jurafuss. Wird der Kalkgehalt von Karstgrundwasser mit dem des Porengrundwassers verglichen, so fällt auf, dass das Trinkwasser aus dem Jura weniger kalkhaltig ist (geringerer Härtegrad). Auch hier findet sich die Erklärung im schnelleren Durchfluss des Wassers, wodurch weniger Kalk aufgenommen werden kann.

Grösse von Gewässerschutzzonen

In den Karstgebieten des Juras und der Voralpen, wo die Niederschläge in der Regel rasch versickern und die Filterwirkung oft beschränkt ist, können sich Gewässerschutzzonen für eine Fassung über mehrere Quadratkilometer erstrecken. Im Mittelland dagegen umfassen sie an typischen Standorten mit gut filternden Sand- und Kiesböden meist nur wenige Hektaren. In den Wasserschutzzonen werden Vorschriften gemacht zur Bewirtschaftungsart (auch für die Forstwirtschaft), zum Einsatz von Düngemittel/Pestiziden und zur Erstellung von Bauten und Anlagen.



Lernziele

Die Schüler erkennen durch das Studium von Informationsmaterialien, anhand von Experimenten und Exkursionen:

- wie im Wald der Wasserkreislauf funktioniert und wie wichtig dies für unsere Wasserversorgung ist
- dass die Aufbereitung von Trinkwasser eine wichtige Funktion des Waldes ist
- dass Wasser eine begrenzte und kostbare Ressource ist
- dass die Fliessgeschwindigkeit des Wassers von der Bodenbeschaffenheit abhängig ist und somit auch die Qualität der Reinigung beziehungsweise des Kalkgehaltes
- wie die Bodennutzung (Bewirtschaftung) einen direkten Zusammenhang auf die Grundwasserqualität hat



Unterrichtsanregungen

Schlüsselbegriffe	Beispiele	Hinweise
Wasserkreislauf	In ein grosses Konfitüreglas werden ein wenig feuchte Erde gefüllt und kleine Pflanzen (Kresse) gesetzt. Daraufhin wird das Glas gut verschlossen. Angeregt durch die Frage «Wie oft muss ich hier giessen?» werden die «kleine Welt» beobachtet und Erkenntnisse dokumentiert/diskutiert.	Im Glas, welches verschlossen ist, findet ein Wasserkreislauf statt. Die «kleine Welt» erhält sich selbst, da verdunstendes Wasser sich am kühlen Glas niederschlägt und nach unten abtropft.
Versickerung des Wassers	Schlage mit einem Hammer einen Zylinder (Blechdosen ohne Boden) in verdichteten (bei Fahrspur, Waldweg) Boden und eine zweite in natürlich gewachsenen Waldboden ein. Fülle beide mit 250 ml Wasser ein und miss die Zeit, bis das Wasser versickert ist.	Ist der Boden verdichtet, entstehen bei Regen oft Pfützen, da das Wasser weniger schnell in den Boden eindringen kann, das Wasser fliesst schlecht ab. Bodenverdichtung führt dazu, dass die Bodenteilchen dicht zusammengedrückt werden. Dies hat Auswirkung auf die Bodenporen, auf Wasser und Luft im Boden und auf die Bodenlebewesen
Filterung des Wassers	Fülle Petflaschen mit unterschiedlichen geologischen Untergrundmaterialien (Sand; Sand/Kies; Kalksteinstücken) und lasse Wasser mit Erde gemischt durchlaufen.	Je feinkörniger das Gestein ist, desto langsamer wird es vom Wasser durchflossen und desto besser gereinigt wird es.
Fassung einer Quelle/Pumpwerk/ Gewässerschutzzone Wasserqualität im Zusammenhang mit Bodenbeschaffenheit und Vegetation	Die Klasse besucht mit dem Brunnenmeister eine Trinkwasserfassung in der Gemeinde.	Informationen zu Fassungen inkl. Adressen der Brunnenmeister unter www.wasserqualitaet.ch/deutsch/pagesnav/frames.htm
Trinkwasser aus dem Wald und aus dem Landwirtschaftsgebiet	Die Wasserqualität einer Fassung aus dem Wald (bspw. Herbetswil, Gänsbrunnen) wird mit einer aus der Landwirtschaftszone (bspw. Gerlafingen, Neuendorf) verglichen.	BAFU-Publikation «Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung Schweiz» (www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01021/index.html?lang=de)
Kalk im Wasser	Entionisiertes und Leitungswasser werden auf je einen schwarzen Teller geleert und an die Sonne/Wärme gestellt. Das Wasser verdunstet, zurück bleibt auf einem der Teller ein weisser Rand.	Der weisse Rand tritt beim Leitungswasser auf. Es ist Kalk, welcher im Wasser in gelöster Form als Hydrocarbonat vorliegt und beim Verdunsten des Wassers als weisser Rand auf dem Teller auskristallisiert.



Quellen und weiterführende Links

Für Lehrpersonen

Kohler B., Lude A.: Nachhaltigkeit erleben, Praxisentwürfe für die Bildungsarbeit in Wald und Schule, oekom Verlag München 2010 oder www.nachhaltigkeiterleben.de

Wasserqualität:

www.wasserqualitaet.ch/deutsch/pagesnav/frames.htm

Trinkwasser aus dem Wald:

www.bafu.admin.ch/wald/01198/01208/index.html?lang=de

Ergebnisse der Grundwasserbeobachtung Schweiz (NAQUA):

www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01021/index.html?lang=de

Zustand Solothurner Gewässer 2007:

www.so.ch/fileadmin/internet/bjd/bumaa/pdf/wasser/fb_0804_Kapitel_7.pdf

Gewässerschutzkarte des Kanton Solothurn:

www.sogis1.so.ch/sogis/internet/pmapper/map.phtml?config=gs

Grundwasserschutz im Wald kostet:

www.waldwissen.net/wald/boden/wsl_grundwasserschutz/index_DE

Anregungen für den Chemieunterricht zum Thema Kalk und Wasser:

www.chids.de/dachs/expvotr/730Kalk_Behrmann.doc

Unterrichtsmaterialien Trinkwasser und Demokoffer Grundwasser

www.grundwasser.ch

Für Schüler und Schülerinnen

Schriftenreihe Wald und Wasser Burggemeinde Biel Nr. 2 Trinkwasser für Biel:

www.bgbiel-bienne.ch/download/Merlinquelle.pdf

Wasserverbrauch/virtuelles Wasser:

www.umweltdetektive.ch/hinweise-fuer-lehrpersonen/begleitmaterialien/163-wasserverbrauch