




Niederschlag


Als Niederschlag bezeichnet man alles Wasser, das in flüssiger oder fester Form aus Wolken auf die Erde fällt, also Regen, Schnee, Graupel und Hagel. Ebenso zählt das Wasser, das sich auf Oberflächen absetzt, wie Tau oder Reif, dazu.


Der **Niederschlag** bildet einen wichtigen Bestandteil des Wasserkreislaufes, denn alles Wasser, das aus den Ozeanen, Seen, Flüssen, Bächen und vom Land verdunstet, muss irgendwann wieder als Niederschlag zurück zur Erdoberfläche fallen. Niederschlag entsteht also, indem das verdunstete Wasser wieder kondensiert.


Die Tröpfchen bilden **Wolken**. Damit aus diesen Wolken überhaupt Niederschlag fallen kann, müssen einige Tröpfchen eine Mindestgröße und ein Mindestgewicht erreichen. Wenn sie groß genug sind, fallen sie als Regen zu Boden. Handelt es sich um Eiskristalle fällt Schnee, Hagel oder Graupel.

Man unterscheidet je nachdem, ob Wasserdampf in flüssiger oder fester Form kondensiert ist:


 **Regen:** Die Tropfen, die einen Durchmesser von 0.5 mm oder mehr haben, bezeichnet man als Regen.


 **Nieselregen:** Bei Nieselregen sind die Tropfen kleiner als bei normalen Regen. Sie haben Durchmesser kleiner als 0.5 mm.

 **Schnee:** Kondensiert der Wasserdampf nicht zu Wasser sondern zu Eis, bilden sich Schneeflocken, die dann als Schnee zu Boden fallen.

 **Hagel:** Wenn Regentropfen gefrieren und sich immer Wasser an ihnen absetzt, das dann ebenfalls gefriert, entstehen Hagelkörner. Sie haben verschiedene gefrorene Schichten und sind mindestens 5 mm groß. Kleinere, unregelmäßig geformte, gefrorene Körnchen heißen Graupel.



 **Tau:** Wenn Wasserdampf an Pflanzen oder anderen Oberflächen kondensiert, entstehen kleine Tröpfchen, die Tau genannt werden.

 **Reif:** Gefriert der Tau oder der Wasserdampf, nennt man das Reif.

Natürlich versickertes **Regenwasser** sorgt für die Neubildung von Grundwasser und entlastet Kanäle und Kläranlagen. Je mehr versickert und verdunstet, desto weniger fließt oberirdisch, zum Beispiel in einen Bach oder See, ab. In den **Alpen** regnet es am meisten, oft 2000 mm im Jahr. Wasserreich ist die Region aber noch aus einem anderen Grund: im Alpenvorland lagert im Untergrund vielfach gut durchlässiger Schotterkies, der zahlreiche Poren besitzt. Dort kann viel Wasser versickern und den Grundwasserspeicher füllen.

Weiterführende Informationen:

> <https://www.lfu.bayern.de/wasser/>

[hydrometeorologische_parameter/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/wasser/hydrometeorologische_parameter/index.htm)

> <https://www.lfu.bayern.de/wasser/klimakarten/index.htm>



Wasserkreislauf

Der Wasserkreislauf besteht aus verschiedenen Komponenten: dem Niederschlag, der Verdunstung, dem oberirdischen Abfluss in einen Bach, Fluss oder See und dem unterirdischen Abfluss in das Grundwasser.

Wasser verdunstet durch die Sonnenstrahlung in den gasförmigen Zustand und steigt von der Erdoberfläche in die Atmosphäre auf. Dort bilden sich Wassertropfen oder Eiskristalle. Diese werden in Form von Wolken oder Nebel gehalten und durch den Wind über größere Strecken transportiert. Bei passenden klimatischen Bedingungen gelangt das Wasser aus den Wolken in Form von festen oder flüssigen Niederschlägen (Schnee, Hagel, Graupel, Regen) wieder zur Oberfläche zurück. Dort kann ein Teil durch die Pflanzen zurückgehalten bzw. in Form von Schnee gespeichert werden, erneut verdunsten oder versickern oder in einen Bach, Fluss oder See abfließen.

Wenn **Niederschläge** versickern, wird das Bodenwasser aufgefüllt, welches die Pflanzen mit den Wurzeln aufnehmen. In der Pflanze wird das Wasser zur Blattoberfläche transportiert, wo es erneut verdunsten kann.

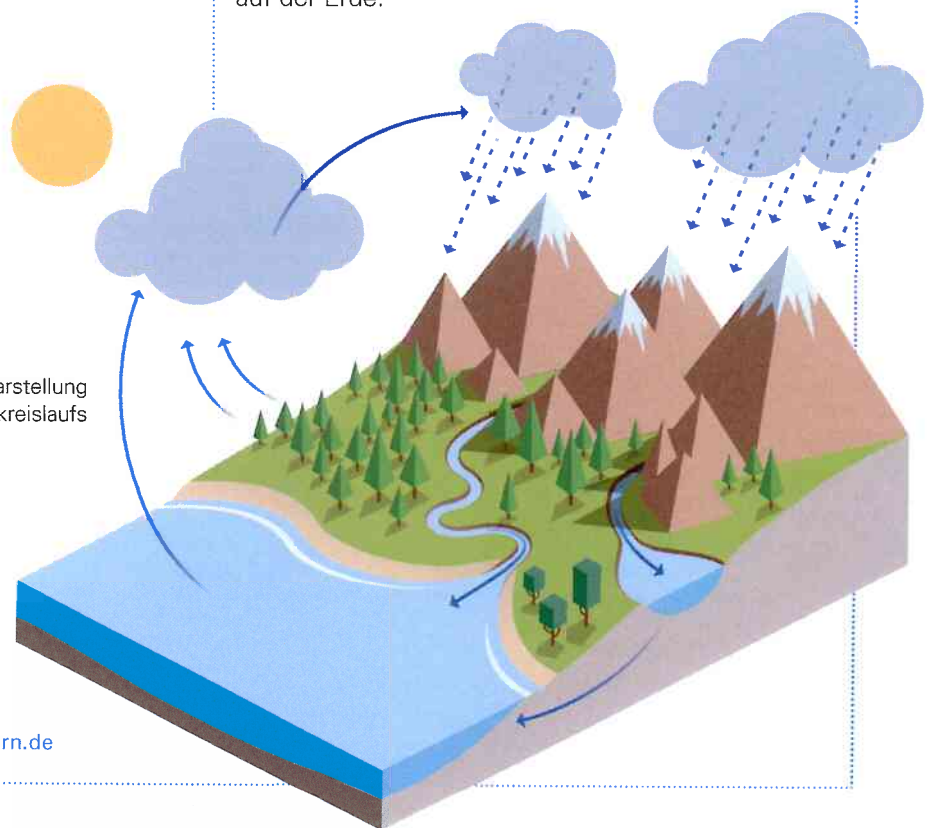
Dringt das Wasser tiefer in den **Boden** ein, gelangt es in das Grundwasser und sorgt für die Neubildung.

Jeder Mensch braucht Wasser für seinen körpereigenen Kreislauf. Als Trinkwasser von hoher Qualität wird es von uns genutzt, aber dabei auch belastet.

Vom Menschen belastetes, verunreinigtes Wasser fließt als **Abwasser** durch die Kanalisation in die Kläranlage, wo es gereinigt und einem anderen Gewässer, zum Beispiel Bach, Fluss oder See wieder zugeführt wird.

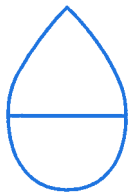
Jeder **Wassertropfen** endet im Meer – mancher innerhalb weniger Tage, ein anderer erst nach tausenden Jahren. Durch die Sonnenstrahlung verdunstet das Wasser der Meeresoberfläche, der Kreislauf beginnt wieder von vorne. Dieser ewige, große Wasserkreislauf erhält das Leben auf der Erde.

Schematische Darstellung des Wasserkreislaufs



Weiterführende Informationen:

> <http://www.regierung.oberbayern.bayern.de>



Grundwasser

Grundwasser fließt im Verborgenen – in feinen oder gröberen Hohlräumen, langsamer oder schneller. Grundwasser gibt es überall, jedoch kommt es auf das Gestein und das Relief an, in welcher Tiefe, in welcher Menge und in welcher Qualität es vorkommt.

Grundwasser, das sich in Sand und Kies sammelt, füllt deren Hohlräume – meist feine und feinste Poren – wie einen Schwamm aus und diese bilden den Porengrundwasserleiter, zum Beispiel in den Schotterebenen im Voralpengebiet. Im Gegensatz dazu sind die Festgesteine der Mittel- und Hochgebirge (zum Beispiel Sandstein oder Granit) sogenannte Kluftgrundwasserleiter. Das Grundwasser fließt hier in einem dreidimensionalen Netzwerk aus Fugen und Spalten.

Oberbayerns Trinkwasser kommt vor allem aus dem Untergrund: 100 Prozent unseres wichtigsten Lebensmittels werden aus Grundwasser gewonnen, denn wir leben in einer wasserreichen Region.

Wasser, das als Trinkwasser verwendet wird, darf auch bei lebenslangem Genuss zu keinerlei gesundheitlicher Schädigung führen. Deswegen ist es das am besten überwachte Lebensmittel und wird entsprechend der Trinkwasserverordnung regelmäßig überprüft. Die Qualität des Grundwassers wird entscheidend davon beeinflusst, welche chemischen, mechanischen und biologischen Eigenschaften die vom Wasser durchströmten Deckschichten und Gesteine haben. Mikroorganismen leisten dabei wertvolle Reinigungsarbeit. Außerdem wird Grundwasser mechanisch gefiltert, wenn es das Gestein durchsickert. Je feinporiger das Gestein und je länger die Fließstrecke im Untergrund, desto gründlicher wird das Grundwasser dabei gereinigt.



Um das **Grundwasser** auf lange Sicht vor Verschmutzungen zu bewahren, ist die flächendeckende Vorsorge der beste Schutz. Das heißt, das Grundwasser soll auf der gesamten Landesfläche Oberbayerns geschützt werden, und dies unabhängig davon, ob an einem bestimmten Ort Trinkwasser gewonnen wird oder nicht.

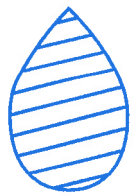
Wenn der Grundwasserspiegel die Erdoberfläche erreicht, entstehen dort Quellen.



Frisches und sauberes Quellwasser

Weiterführende Informationen:

- > www.lfu.bayern.de/wasser/grundwasserqualitaet
- > <https://www.lfu.bayern.de/wasser/grundwasserstand/veroeffentlichungen/index.htm>



Boden

Boden bildet in mehrfacher Hinsicht unsere Lebensgrundlage. Wir bewegen uns auf ihm, wir bauen auf ihm unsere Häuser und Straßen und wir brauchen ihn für die Erzeugung von Nahrungsmitteln. Im Boden wurzeln die Pflanzen und leben Tiere.

Boden filtert den Niederschlag (Regenwasser) und bildet eine Schutzschicht für das Grundwasser. Der Niederschlag sickert allmählich durch die Bodenschichten und nimmt Stoffe, wie Nitrat, Pflanzenschutzmittel u. a. auf. Auf seinem weiteren Weg in die Tiefe wird er vom Boden und Gestein gereinigt, bis er sich in einer wasserführenden Schicht sammelt. Die Qualität des Grundwassers ist von der physikalisch-chemischen Eigenschaft und der Dicke der Bodenschicht, die vom Wasser durchströmt wird, abhängig.

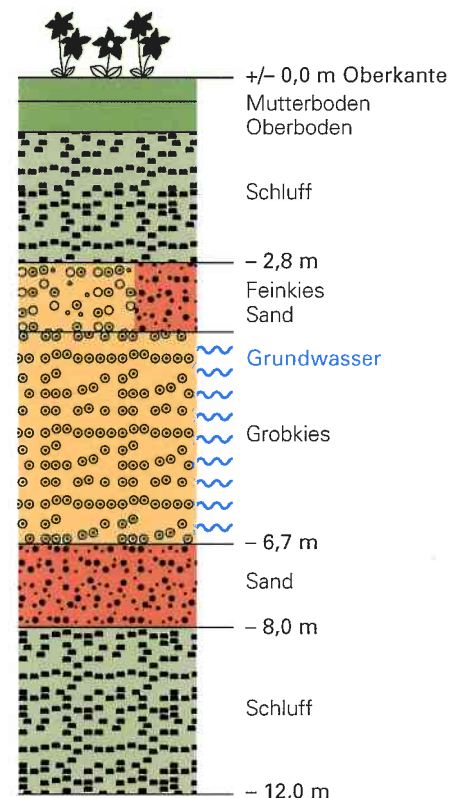
Ein **Bodenprofil** ist ein senkrechter Schnitt durch den Boden. Durch diesen Schnitt kann man erkennen, wie der Untergrund aufgebaut ist. Dieser besteht aus Kies, Sand, Schluff oder Ton. Dazwischen kann man das Grundwasser antreffen. Das Grundwasser fließt in einer grundwasserführenden Schicht, die meistens aus Kies oder Sand besteht. An der Oberfläche vom Ton staut sich das Grundwasser.



Weiterführende Informationen:

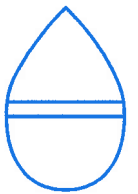
- > https://www.stmu.v.bayern.de/themen/boden/lernort_boden/
- > <https://www.lfu.bayern.de/boden/index.htm>

Ein **Bohrprofil** ist die graphische Darstellung des Bodenprofils. Die Kennzeichnung der einzelnen Bodenarten erfolgt nach festgelegten Zeichen und Farben, z. B. gelb für Kies (siehe Infoblatt Brunnen).



Wassererosion entsteht, wenn starke Niederschläge auf einen Boden fallen, der nicht oder nur wenig von Pflanzen bedeckt wird. Begünstigt wird die Erosion durch stark geneigte oder lange, unegleidierte Hänge. Wassererosion tritt in Bayern besonders in den hügeligen intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen auf. Insbesondere die fruchtbaren Lößböden können besonders leicht verschlammten und vom Wasser abgetragen werden.

Der Bodenabtrag durch Wasser wird in einem Erosionsatlas dargestellt. Löß ist ein hellgelblich-graues Sediment, das überwiegend aus Schluff besteht.



Grundwasserschutz

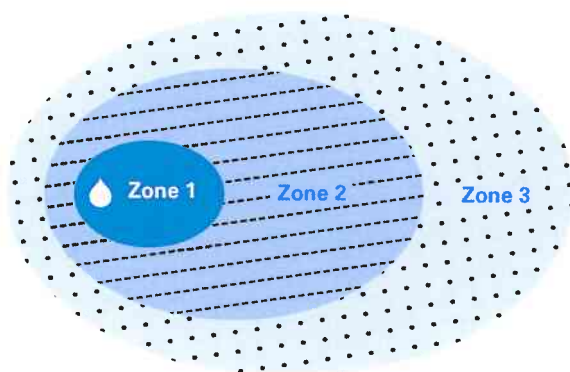
Das Grundwasser wird von Natur aus durch den Boden geschützt. Der Mensch kann für einen flächendeckenden Grundwasserschutz durch sein verantwortungsbewusstes Handeln sorgen.

Der Trinkwasserschutz im Besonderen hat Vorrang vor jeder Nutzung durch den Menschen. Um einen größtmöglichen Schutz für Trinkwasserbrunnen zu gewährleisten werden von den Behörden Wasserschutzgebiete festgesetzt. Wasserschutzgebiete bestehen aus drei Zonen, die den Brunnen oder die Quelle ringförmig umgeben. In diesen Zonen ist zum Beispiel verboten, die schützende Deckschicht zu entfernen oder Chemikalien zu lagern.

Die Zone 1 ist der Fassungsbereich unmittelbar um den Brunnen oder die Quelle und deren nächste Umgebung.

Die Zone 2 nennt man engere Schutzzone. Diese reicht von der Zone I bis zu einer Linie, von der aus das Grundwasser 50 Tage Fließzeit benötigt.

Die Zone 3 nennt man weitere Schutzzone. Diese schützt das Grundwasser vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor chemischen und radioaktiven Stoffen.



Wasserschutzgebiete sind mit einem Schild gekennzeichnet. Das Schild steht am äußeren Rand des Schutzgebietes, meistens an einem Weg oder an der Straße. Weil durch die Wasserschutzgebiete ein flächendeckender Schutz für das Trinkwasser nicht erreicht wird, ist für eine aktive Vorsorge der persönliche Beitrag von jedem notwendig.



Der Schutz des Grund – und Trinkwassers wird zum Beispiel erreicht durch:

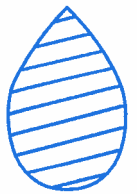
- Erhalten der schützenden Deckschichten des Bodens
- Ökologische Landwirtschaft
- Errichtung von Kläranlagen und Anschluss vieler Bewohner und Firmen an die Kanalisation
- Sichere Behälter für Chemikalien und giftigen sowie radioaktiven Stoffen
- Messung des Grundwasserspiegels und Qualitätskontrolle durch chemische Analyse
- Verantwortungsvolles Handeln zu Hause, in der Schule, am Arbeitsplatz, beim Einkaufen.

Kinder können auch zum Schutz des Grund – und Trinkwassers beitragen, ganz praktisch, indem:

- Während des Zähneputzens der Wasserhahn zuge dreht wird
- Kein Essen oder keine schädlichen Substanzen ins WC geschüttet werden
- Kein Müll in einen Bach oder See geworfen wird
- Regional und saisonal erzeugte Lebensmittel bevorzugt werden
- Sie sich mit der Frage, „was ist virtuelles Wasser?“ auseinandersetzen
- Und viel, viel mehr...

Weiterführende Informationen:

> <https://www.lfu.bayern.de/wasser/grundwasserstand/veroeffentlichungen/index.htm>



Geologie des Ammersees

Die abwechslungsreiche Voralpenlandschaft verdankt ihre Entstehung den Gletschern, die in der Eiszeit seit etwa 1,5 Mio. bis vor ca. 15.000 Jahren aus dem Gebirge mehrmals weit in das Vorland vorstießen.

Sie haben die großen **Seebecken**, wie den Starnberger- und den Ammersee ausgeschürft und darum herum ihre Moränengirlanden aufgehäuft. Die Hügel um die blauen Seen waren damals öde und kahle Schutthaufen. Über die grauen Gletscherzungen, aus denen gewaltige Schmelzwassermengen nach Norden zur Donau abfließen, brausten eisige Staubstürme.

Vor ca. 20.000 Jahren erreichten die **Gletscher** der letzten Eiszeit, der sogenannten Würmeiszeit, ihre größte Ausdehnung. Zu dieser Zeit war das Alpenvorland unter einer dicken Eisschicht begraben und nur die höchsten Gipfel des Wetterstein- und Karwendelgebirges sowie die Spitze des Hohenpeißenberges waren eisfrei. Der Nordrand des Gletschereises lag weit nördlich des Ammersees und zog sich in leichtem Bogen von Geltendorf über Wildenroth nach Gilching.

Im Gebiet des **Ammersees** betrug die Dicke der damaligen Eisschicht etwa 100–150m und nahm nach Norden zum Eisrand rasch ab. Von hier aus hätte man die Alpengipfel zu Fuß in kontinuierlich leichter Steigung erreichen können, allerdings wäre diese Tour wegen zahlreicher Gletscherspalten wohl nicht ganz ungefährlich gewesen.

Vor etwa 10.000 Jahren hatten sich die Gletscher wieder vollständig in das Gebirge zurückgezogen und im Alpenvorland waren die letzten Eisreste abgeschmolzen. Unsere heutige Landschaftsform ist aber immer noch deutlich vom Eis und seinen Schmelzwässern geprägt, obwohl die Flüsse und Bäche seitdem begonnen haben, die eiszeitlichen Formen stetig zu verändern.

Durch die **Erosionswirkung** des gewaltigen Eisstromes sind viele Hohlformen entstanden, die teilweise heute noch als kleinere oder größere Seen, wie z.B. der Ammersee erhalten geblieben sind. Andere ehemalige Seen sind durch die Sedimentfracht von Flüssen und Bächen verlandet, aber z.T. als ausge-

dehnte Moore noch erkennbar. Ein solches Verlandungsmoor findet sich südlich des Ammersees zwischen Dießen, Raisting und Pähl.

Die **Höhenzüge**, die den Ammersee umranden, bildeten sich aus dem Gesteinsschutt, den das Gletschereis aus den Alpen herantransportiert und abgelagert hat. Moränensedimente bestehen typischerweise aus feinem Lehmmaterial, in das Gesteinsstücke unterschiedlicher Größe eingelagert sind. Derartige Sedimente werden dann als Geschiebelehme bezeichnet. Zwischen den Moränenrücken finden sich häufig schmale, aber langgezogene Vererbnungsflächen, die die alten Schmelzwasserabflussrinnen markieren und als Trockentäler bezeichnet werden. In der Regel wurden hier vom fließenden Wasser Schotter und Sande abgelagert, die heute zur Kiesgewinnung genutzt werden. Die größte Schmelzwasserrinne im Umfeld des Ammersees beginnt nördlich von Walchstadt und mündet bei Schöngesing in die Schotterfläche von Fürstenfeldbruck. In diesen Kiesrinnen sammelt sich auch Grundwasser, welches für die örtliche Wasserversorgung verwendet werden kann.

Den **tiefen Felsuntergrund** und somit die Basis der eiszeitlichen Ablagerungen bilden die meist sehr feinkörnigen Gesteine der sog. Molasse, die vor mindestens 10 Millionen Jahre entstanden sind. Stellenweise treten diese Schichten im Umfeld des Ammersees in Geländeeinschnitten zu Tage. Für das Grundwasser in den überlagernden eiszeitlichen Kiesschichten wirkt die Molasse stauend und bedingt dadurch zahlreiche Quellaustritte. Eine stark schützende und für die Wasserversorgung des Marktes Dießen gefasste Schichtquelle (ca. 100 l/s) befindet sich südwestlich von Dießen bei Bischofsried.