

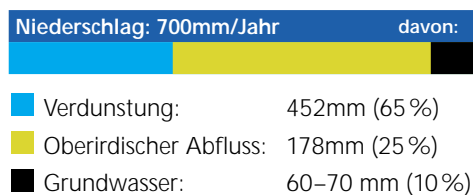
Wasserwerk Wald

Für uns ist es selbstverständlich, daß sauberes und gutes Wasser jederzeit und in beliebiger Menge aus dem Wasserhahn kommt. Wo jedoch unser Trinkwasser gewonnen wird, welche wichtige Rolle der Wald dabei spielt und welche Gefährdungen dem kostbaren Lebensmittel drohen, darüber macht man sich eher selten Gedanken.

Wasserbilanz und Wasserverbrauch

Das Wasser der Erde befindet sich in einem ständigen Kreislauf von Niederschlag, Verdunstung und Abfluss. 700 mm Niederschlag gelangen im Durchschnitt jährlich in Deutschland als Regen, Nebel oder Schnee auf die Bodenoberfläche. Durch die Verdunstung von Oberflächen und Pflanzendecken geht ein Großteil des Niederschlags wieder in die Atmosphäre zurück; nur ca. 35 % gelangen in die oberirdischen Gewässer und in das Grundwasser und stehen damit als Rohstoff Wasser zur Verfügung.

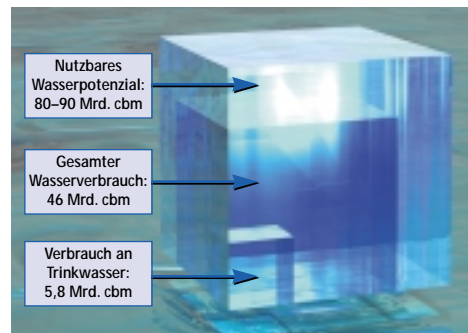
Wasserbilanz in Deutschland



Die Zahlen über den Wasserverbrauch im Bundesgebiet zeigen, daß derzeit etwa die Hälfte der nutzbaren Gesamt-Wassermenge von ca. 90 Mrd cbm Wasser von Industrie und Haus-

halten genutzt werden. Davon wird der größte Teil von der Industrie als Brauchwasser für Kühlzwecke verwendet. Nur 5,8 Mrd cbm, das sind 12,5 % des gesamten Wasserverbrauchs, macht das Trinkwasser aus. Jeder Einwohner verbraucht im Jahresdurchschnitt 70 cbm Wasser in Trinkwasserqualität zum Trinken und Kochen, zum Baden, für die Toilettenspülung etc.

Wasserverbrauch in Deutschland



Etwa die Hälfte der in Deutschland jährlich nutzbaren Wassermenge von 80–90 Mrd. cbm wird in Anspruch genommen. Der Anteil des Wassers in Trinkwasserqualität macht 12,5% des Gesamtwasserverbrauchs aus.

Während der größte Teil des in Deutschland für Industriezwecke genutzten Wassers direkt dem Oberflächenwasser entnommen und diesem wieder zugeführt wird, stammt das Trinkwasser zu 82 % aus Grund- und Quellwasser; nur 18 % des Trinkwassers muß aus Oberflächenwasser gewonnen werden.

Die tiefen, meist sauberen Grundwässer nehmen nur im Zeitraum von Jahrtausenden am Wasserkreislauf teil. Die Entnahme dieser tiefen Grundwässer kann dazu führen, daß belaste-



Grundwasser wird durch versickernde Niederschläge gebildet, die sich im Boden auf einer wasserundurchlässigen Schicht stauen. Auf dem Weg durch Böden und Gesteine wird das Regenwasser gefiltert und gereinigt. Nach kurzer oder längerer Fließzeit tritt das Grundwasser wieder als Quelle zutage, speist Flüsse und Seen oder gelangt in tiefere Grundwasserstockwerke.

tes, oberflächennahes Grundwasser in die Tiefe gelangt und so langfristig auch diese wichtigen Wasserreserven gefährdet werden. Es ist daher wichtig, daß wir die Qualität des oberflächennahen Grundwassers schützen und erhalten.

Reines Wasser aus dem Wald

Immer wieder bringen Presse und Rundfunk in einzelnen Regionen Meldungen über Qualitätsverluste des Rohwassers. Vor allem in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten ist das Grundwasser häufig besonderen Belastungen ausgesetzt. Der Boden kann die ausgebrachten Mengen an Dünger und Pestiziden nicht mehr vollständig zurückhalten, so daß sie teilweise als Schadstoffe ins Grundwasser gelangen.

Gefahrenstoffe im Trinkwasser:

- Nitrate
- Pestizide
- Arzneimittelrückstände
- Organohalogene

Bekannt ist das überwiegend aus der landwirtschaftlichen Düngung stammende Nitrat, das sich im Körper in Krebs erregende Nitrosamine umwandeln kann. Auch hochgiftige Pestizide sowie Rückstände von Arzneimitteln tauchen immer häufiger in den Wasservorkommen auf. So wiesen beispielsweise Mitarbeiter des Instituts für Wasserforschung und Wassertechnologie in Wiesbaden Spuren von Rheumamitteln, ein Medikament zur Vorbeugung von Herzinfarkt sowie cholesterinsenkende Arzneimittel im Trinkwasser nach. Eine weitere Gefahr droht von einer anderen Stoffgruppe, den Organohalogenen; sie stehen im Verdacht, bereits in kleinsten Mengen das empfindliche Hormongleichgewicht von Mensch und Tier zu stören.

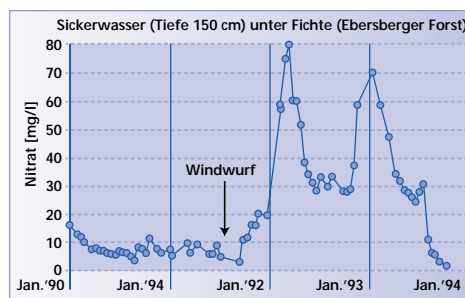
Verglichen mit dem Grundwasser, das in landwirtschaftlich intensiv genutzten und dicht besiedelten Gebieten gewonnen wird, ist das unter Waldflächen gesammelte Wasser meist von so guter Qualität, daß es ohne zusätzliche Aufbereitung sofort als Trinkwasser genutzt werden kann.



Im Wald gebildetes Grundwasser ist häufig so sauber, daß es ohne kostspielige Aufbereitung in unsere Wasserhähne geleitet werden kann.
Photo: Zerneck

Damit das Waldwasser weiterhin so unbelastet bleibt, verzichten die Forstleute weitgehend auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Dünger. Auch durch eine naturnahe Waldbewirtschaftung können Förster und Waldbauern zum Schutz des Trinkwassers beitragen. Entscheidend für die gute Beschaffenheit des Grundwassers unter Waldflächen ist eine *dauerhafte* Bestockung. So sind laubholzreiche Mischwälder mit einem dichten Nebeneinander von jungen und alten Bäumen gegenüber Gefährdungen durch Windwurf oder Borkenkäferfraß sehr stabil. Wie schädlich

sich der plötzliche Verlust der Altbäume durch einen Sturmwurf auf die Nitratkonzentration im Sickerwasser auswirkte, zeigt eindrucksvoll ein Beispiel aus dem Ebersberger Forst bei München.



Nach einem Windwurfereignis im Jahr 1991 stiegen die Nitratkonzentrationen auf einer Meßfläche im Ebersberger Forst im tieferen Sickerwasser vorübergehend von ca. 5 – 10 mg/ l auf bis zu 80 mg/ l an.

Geht der Wald durch Sturmwurf, durch die neuartigen Waldschäden oder einen größeren Kahlhieb verloren, dann wird der im Humus des Waldbodens gespeicherte Stickstoff verstärkt abgebaut und das darin gespeicherte Nitrat freigesetzt. Darüberhinaus fehlen die Pflanzen, die Stickstoff als Nährstoff aufnehmen können. Die Folge ist ein Ansteigen der Nitratbelastung des Grundwassers, die örtlich den Grenzwert der Trinkwasserverordnung deutlich überschreiten kann. Die Graphik zeigt auch, daß die hohen Nitratwerte nur innerhalb weniger Jahre auftreten. Ist mit der Zeit eine schützende Pflanzendecke auf der ehemaligen Kahlfäche herangewachsen, dann nimmt der Nitratgehalt im Wasser wieder deutlich ab.

**Grenzwert für Nitratwerte
im Grundwasser: 50 mg/l**

Nachhaltige Wasserquellen

Wälder liefern nicht nur sauberes Wasser, sondern tragen auch dazu bei, daß uns das kostbare Naß das ganze Jahr, auch in regenarmen Zeiten, gleichmäßig zur Verfügung steht. Im Gegensatz zu landwirtschaftlich genutzten Flächen fließt das Regenwasser im Wald nicht rasch auf der Bodenoberfläche ab, sondern dringt tief in den speicherfähigen Waldboden ein. Wenn der Waldboden sich wie ein Schwamm mit Wasser vollgesogen hat, gibt er den Überschuß langsam wieder an das Grundwasser ab.

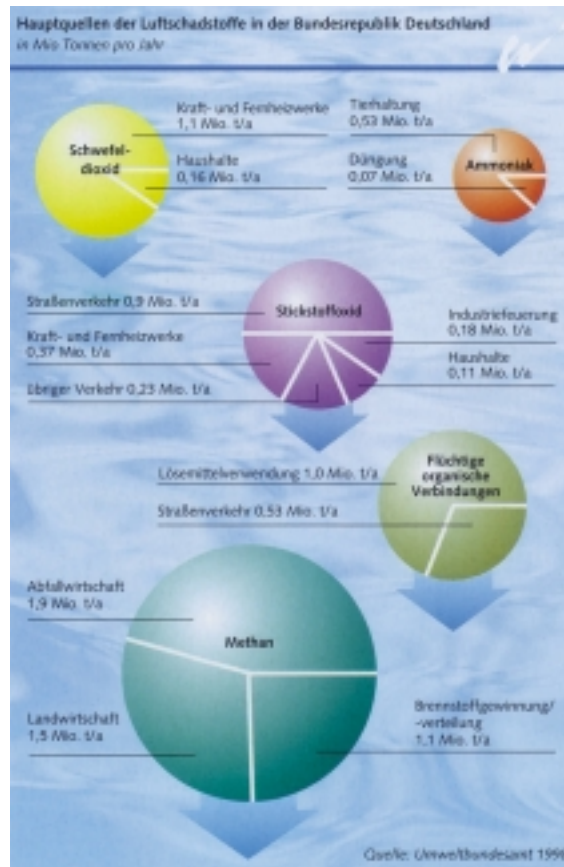
Große Niederschlagsmengen werden im Waldboden gespeichert, gereinigt und langsam an das Grundwasser weitergegeben. Wälder tragen wesentlich dazu bei, daß unser Grundwasser vielerorts Trinkwasserqualität besitzt.

Gefahr droht aus der Luft

Gefahr droht dem Grundwasser nicht nur durch die Auswaschung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln aus dem Boden; auch über die Luft dringen Schadstoffe flächendeckend entweder direkt oder nach einem Umweg über die Atmosphäre in Flüsse und Seen sowie in die Wälder und damit auch in das Grundwasser ein.

Allein von den bedeutendsten Luftschadstoffen Schwefeldioxid, Stickoxid, Ammoniak, Methan und flüchtigen organischen Verbindungen gelangten in Deutschland im Jahr 1996 über 10 Mio Tonnen in die Atmosphäre. Während der Ausstoß an Schwefeldioxid, das im wesentlichen von Kraftwerken freigesetzt wird, mittlerweile stark reduziert wurde, gelangen Stickoxide weiterhin in großen Mengen in die Luft. Stickoxide stammen überwiegend aus dem Kraftfahrzeugverkehr.

Ein großes Problem für alle ober- und unterirdischen Gewässer stellen Schadstoffe dar, die über die Luft ins Wasser gelangen.



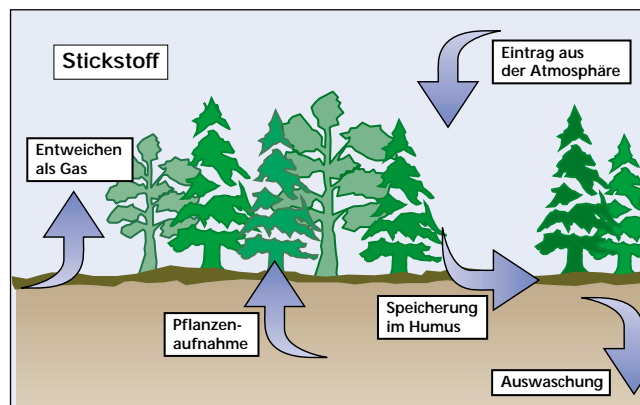
Wälder sind durch Luftschadstoffe besonders betroffen. Insbesondere Nadelbäume filtern mit ihren großen, immergrünen Baumkronen Stäube und Gase aus der Atmosphäre aus. Im Vergleich zur offenen Landschaft wird im Wald mehr als doppelt so viel Schwefel und erheblich mehr Stickstoff abgelagert.

Der mit Schadstoffen angereicherte Regen versauert Waldböden und in manchen Gegenden bereits das Grundwasser. Erheblich säurebelastet sind beispielsweise Mittelgebirge wie das Fichtelgebirge oder der Bayerische Wald. Weil hier Kalkgestein, das die einsickernde Säure puffern und damit neutralisieren kann fehlt, sind dort bereits 12% der Grundwasservorkommen stark versauert. Nach heutigem Kenntnisstand wird sich diese Situation in Zukunft kaum ändern, obwohl der Schwefel- ausstoß in die Atmosphäre in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen ist. Offenbar wird jetzt, da der Sulfat-Eintrag aus der Luft nachläßt, das zuvor im Boden festgelegte Sulfat nach und nach wieder freigesetzt.

Auch erhöhte Nitratgehalte belasten zunehmend das Grundwasser aus dem Wald. Stickoxide, insbesondere aus dem Kraftfahrzeugverkehr und Ammoniak aus der Viehwirtschaft werden in großem Umfang in die Atmosphäre abgegeben (siehe Graphik S.24). Bis zu 30 kg Stickstoff je ha und Jahr kann ein Fichtenwald aus der Luft ausfiltern. Wird Wäldern auf Dauer mehr Stickstoff aus der Luft zugeführt, als im Holz oder im Boden gespeichert werden kann, gelangt der überschüssige Stickstoff mit

dem Sickerwasser als Nitrat in das Grundwasser oder beeinflusst als Gas (Lachgas) den Spurenhalt der Atmosphäre. Die gute Qualität des Trinkwassers aus dem Wald ist daher durch die hohe Stickstoffbelastung aus der Luft in Gefahr.

Bei der Bewirtschaftung von **Wäldern in Trinkwassereinzugsgebieten** wird von Forstleuten und Waldbesitzern besonders auf den Schutz des Grundwassers geachtet. Durch forstliche Maßnahmen wie Verzicht auf Kahlhiebe, die Förderung von laubholzreichen Wäldern oder Vermeidung von Düngern und Pflanzenschutzmitteln lässt sich zwar die Nitratbelas-



Humus, Bodenpflanzen und Bäume stellen die Stickstoffspeicher des Waldes dar. Sind sie durch ständige Stickstoffzufuhr aus der Luft aufgefüllt, dann wird der überschüssige Teil an Luft und Grundwasser weitergegeben.

stung von Böden und Trinkwasser mindern, die eigentliche Ursache der Schäden, nämlich die anhaltende Luftverschmutzung, wird dadurch jedoch nicht beseitigt. Industrie, Heizwerke und Landwirtschaft sind aufgefordert, den Ausstoß von Stickstoffverbindungen in die Atmosphäre zu verringern. Da vor allem der Straßenverkehr eine Hauptquelle der Stickstoffbelastung ist, kann auch jeder einzelne

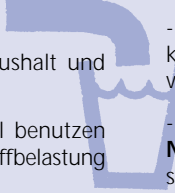
von uns einen Beitrag dazu leisten, die Lebens-
elemente Wasser, Boden und Luft vor weiterer
Verschmutzung zu bewahren.

Grundwasserschutz geht uns alle an!

„Grundwasser hat ein langes Gedächtnis für
Schadstoffe“. Selbst wenn die Ursachen für die

Verschmutzung des Grundwassers beseitigt
wurden, vergeht oft noch ein langer Zeitraum,
bis die Brunnen wieder sauberes Wasser liefern.
Wir müssen daher das Grundwasser schützen,
denn Wasser ist unser wichtigstes Lebensmit-
tel. Wir alle können dazu beitragen, damit kla-
res Wasser in Zukunft nicht zur teuren Man-
gelware wird.

Was jeder zum Schutz des Trinkwassers beitragen kann:

- 
- Sparsam mit Wasser umgehen
 - Wassergefährdende Stoffe in Haushalt und Gewerbe vermeiden
 - Umweltfreundliche Verkehrsmittel benutzen und Energie sparen, um die Schadstoffbelastung der Luft zu vermindern
 - Bewusst Lebensmittel und Gebrauchsgüter kaufen, die umweltgerecht und grundwasser-
verträglich hergestellt wurden
 - Mit einer Spende an die **Stiftung Wald in Not** helfen Sie mit, die Fläche des „Wasser-
schutz-Waldes“ zu vermehren