

5 Schutzwald





Wasser aus dem Wald ist von höchster Qualität.

Trinkwasser > 96



Der Wald – günstigster Schutz vor Lawinen, Steinschlag, Erdbeben und Murgängen.

Schutz vor Naturgefahren > 100

T

rinkwasser aus dem Wald ist von hervorragender Qualität und enthält im Vergleich zu Wasser aus landwirtschaftlich genutzten Gebieten deutlich weniger Schadstoffe. Das liegt nicht nur an den weniger hohen Schadstoffeinträgen, sondern auch daran, dass es im Waldboden kaum vom Menschen verursachte Bodenverdichtungen gibt, die Versickerung und Filterkraft beeinträchtigen. Der Wald liefert nicht nur gutes, sondern auch viel Wasser, denn der Waldboden kann gegen zwei Millionen Liter Wasser pro Hektare speichern. Die Schweiz macht sich die Vorteile des Waldes als natürlicher Wasserlieferant zunutze: 42 Prozent der Schweizer Grundwasserzonen liegen in geschlossenen Wäldern, denn viele Gemeinden haben ihre Trinkwasserfassungen in bewaldetem Gebiet gebaut.

Eine weitere wichtige Funktion des Waldes ist der Schutz vor Naturgefahren, den er Siedlungen und Verkehrswegen bietet. Diese schirmt der Schutzwald wirksam und langfristig gegen Lawinen, Steinschlag, Erdbeben oder Murgänge ab. Damit sich die Bevölkerung auch in Zukunft auf den Schutz des Waldes verlassen kann, muss sein Zustand verbessert werden. Denn mancherorts ist seine Schutzwirkung beeinträchtigt. Deshalb entwickelte der Bund die Strategie «Nachhaltigkeit im Schutzwald» (NaiS), in dessen Rahmen Experten den aktuellen Zustand der Schutzwälder überprüfen und Massnahmen entwickeln, um die Schutzwirkung langfristig zu erhalten und zu fördern. Diese Arbeit hat oberste Priorität: Im neuen Waldprogramm erklärte der Bund den Schutzwald zu einem von fünf vorrangigen Anliegen der Waldpolitik.

5.1 Trinkwasser

■ Im Vergleich zum Grundwasser aus Landwirtschafts- oder Siedlungsgebiet enthält Grundwasser in Waldeinzugsgebieten in der Regel deutlich weniger Schadstoffe.

■ Der Waldboden filtert und speichert Niederschläge. Grundwasser aus dem Wald können wir deshalb meist ohne jede Aufbereitung trinken. Dadurch sparen die Schweizer Wasserversorger etwa 80 Millionen Franken pro Jahr an Aufbereitungskosten.

■ Das Rodungsverbot, das im Waldgesetz verankert ist, garantiert einen äusserst wirksamen und langfristigen Schutz der Trinkwasserschutzszonen im Wald.

Qualität und Vorkommen

Je nach Bodenbeschaffenheit fliesst Niederschlagswasser oberflächlich ab und gelangt in Bäche, Flüsse oder Seen. Oder aber es versickert im Boden, wo es ins Grundwasser gelangt oder früher oder später als Quelle zu Tage tritt. Auf dem Weg durch den Untergrund wird das Regenwasser gefiltert und gereinigt. Die Grundwasserqualität hängt entscheidend von der Zusammensetzung und Tiefe (Mächtigkeit) des Bodens ab sowie von den schützenden Deckschichten – wie etwa der Vegetation. Im Gegensatz zu intensiv genutztem Ackerland gibt es im Waldboden abseits von Erschliessungswegen kaum Bodenverdichtungen, die Versickerung und Filterkraft beeinträchtigen.

Trinkwasser aus dem Wald ist daher besonders gut. Es genügt den strengen Anforderungen der Lebensmittel-Gesetzgebung – zumeist auch ohne technische Behandlung. Selbst dort, wo eine einfache Aufbereitung des Quell- oder Grundwassers notwendig ist (Ozon- oder Chlor-Desinfektion), macht sich die Reinigungskraft des Waldes bemerkbar: Im Vergleich zu Wasser aus landwirtschaftlich genutzten Wassergewinnungsgebieten oder besiedelten Zonen enthält es deutlich weniger Nitrat, Chlorid, Pestizide und andere aus der Zivilisation stammende Schadstoffe. Die Nitrat- und Chloridgehalte aus Waldfassungen betragen meistens weniger als 10 Tausendstel Gramm pro Liter. Damit liegen die Werte weit unter dem Nitrat-Grenzwert der Europäischen Gemeinschaft von 50 Milligramm pro Liter.

Aufgrund der natürlichen Vorteile, die der Wald als Trinkwasserlieferant bietet, haben zahlreiche Gemeinden ihre Fassungen in bewaldeten Gebieten erbaut. Sowohl im dicht besie-

delten Mittelland als auch in den Höhenlagen hat der Wald daher eine überragende Bedeutung für die Sicherung der Trinkwasser-Vorkommen. Eine Hochrechnung des BUWAL ergab für die Schweiz eine Gesamtfläche aller Grundwasserzonen von rund 2700 Quadratkilometer. Davon liegen 42 Prozent in geschlossenen Wäldern. Dieser Wert liegt deutlich über dem Anteil des Waldes an der Schweizer Gesamtfläche, der ohne Gehölze und Gebüschwald rund 27 Prozent ausmacht.

In der Schweiz gelangen etwa 400 Millionen Kubikmeter oder knapp 40 Prozent der gesamten Fördermengen aus öffentlichen Wasserwerken ohne jede Behandlung zu den Verbrauchern. Ein beträchtlicher Teil dieses naturreinen Wassers stammt aus Fassungen in bewaldetem Einzugsgebiet. In Anbetracht der durchschnittlichen Aufbereitungskosten von rund 20 Rappen pro Kubikmeter erspart das Grundwasser aus dem Wald, das nicht behandelt werden muss, jährliche Aufwändungen von zirka 80 Millionen Franken.

Im Gegensatz zu intensiv genutztem Ackerland gibt es im Waldboden abseits von Erschliessungswegen kaum Bodenverdichtungen, die Versickerung und Filterkraft beeinträchtigen.

5.1.1 Trinkwasserreservoir im Wald

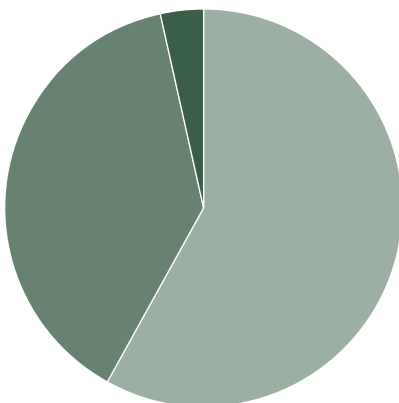
Trinkwasser aus dem Wald genügt den Anforderungen des Gesetzes zumeist auch ohne technische Behandlung.



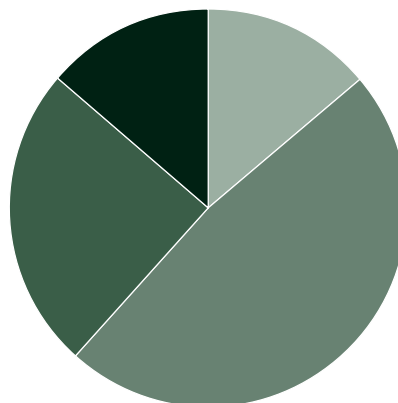
5.1.2 Nitratgehalte im Grundwasser

Nitratgehalt im Grundwasser in Abhängigkeit von der Bodennutzung im Einzugsgebiet. Die Grösse der Flächen entspricht dem Anteil der Grundwasserfassungen mit dem jeweiligen Nitratgehalt.

Forstwirtschaftlich genutzte Einzugsgebiete



Landwirtschaftlich genutzte Einzugsgebiete



Nitrat [mg/l]
 ■ <10
 ■ 10-25
 ■ 26-40
 ■ >40

Speichervermögen

Die belebte oberste Schicht im Waldboden verfügt über zahllose Hohlräume. Weil diese Poren wie ein Schwamm wirken und mehr als die Hälfte des Volumens ausmachen, werden in den obersten zehn Zentimetern eines Waldbodens pro Quadratmeter bis zu 50 Liter Niederschlagswasser zurückgehalten. Deshalb gibt es im Wald unter normalen Umständen keinen Oberflächenabfluss.

Um sich mit Wasser und Nährstoffen zu versorgen, verfügt ein ausgewachsener Laubbaum über ein 300 bis 500 Ki-

logramm schweres Wurzelwerk, das fein verzweigt mehrere Meter in die Tiefe reicht. Ein Kubikmeter Waldboden kann bis zu 100 Kilometer Baumwurzeln enthalten! Dadurch entsteht ein Abflusssystem, über das Niederschläge leicht in grössere Tiefen gelangen können. Der Boden in einem Laubwald kann daher gegen zwei Millionen Liter Wasser pro Hektare speichern. Deshalb sprudeln Quellen mit bewaldeten Einzugsgebieten häufig auch nach längerer Trockenheit, während sie anderorts teilweise bereits versiegt sind.

5.1.3 Tropfwasser

Die Vegetationsdecke schützt den Boden, der das Regenwasser auf dem Weg in die Tiefe reinigt.



WEITERE INFORMATIONEN

■ Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL
3003 Bern
Forstdirektion
Sektion Waldnutzung und Holzwirtschaft
031/324 77 78

5.1.4 Grundwasserschutzzonen 42 Prozent der Grundwasserschutzzonen der Schweiz liegen in Waldgebieten.

Kanton/ Gebiet	Waldanteil [Prozent]	Anteil der bewaldeten Grundwasserschutzzonen [Prozent]
AG	34,9	49,4
AI	26,8	31,7
AR	31,1	29,2
BE	27,1	48,0
BL	38,9	60,7
BS	12,1	21,9
FR	24,0	32,0
GE	11,2	Keine Angaben
GL	21,8	29,7
GR	20,9	29,8
JU	40,1	52,4
LU	26,8	33,4
NE	34,0	55,9
NW	28,5	46,5
OW	33,4	28,6
SG	25,5	33,0
SH	41,8	51,9
SO	40,5	59,0
SZ	28,8	34,6
TG	20,2	37,7
TI	36,8	57,2
UR	12,2	Keine Angaben
VD	28,9	52,8
VS	18,0	23,6
ZG	26,1	25,4
ZH	29,2	46,5
Ø CH	26,7	42



Stickstoffhaushalt

Weil an den hohen Baumkronen Staubpartikel und gasförmige Luftschadstoffe hängen bleiben, sind Wälder viel stärker von Luftschadstoffen betroffen als alle anderen Vegetationsformen. So nimmt der Wald im Durchschnitt 65 Prozent mehr Stickstoff aus der Luft auf als das offene Land (> 2.1 Luftschadstoffe).

Seit den 1940er-Jahren hat sich der Eintrag von Stickstoffverbindungen aus der Luft in den Wald nahezu verdreifacht. Mit durchschnittlich 30 Kilogramm pro Hektare und Jahr liegt die Belastung deutlich über der Limite von 10 bis 20 Kilogramm, die der Wald natürlicherweise verkraften könnte. An ausgesetzten Waldrändern und in unmittelbarer Nähe von starken Belastungsquellen erreichen die Einträge sogar ein Mehrfaches der zulässigen Werte. Etwa zwei Drittel der Stickstoffverbindungen stammen aus der Landwirtschaft: Je nach Art der Tierhaltung und Ausbringung des Hofdüngers gelangt ein mehr oder weniger grosser Teil der Gülle in die Luft. Die restlichen Einträge im Wald gehen aufs Konto des Verkehrs und der Feuerungen.

Unter natürlichen Verhältnissen befindet sich der Stickstoff im Ökosystem Wald in einem kontinuierlichen Kreislauf. Abgeworfene Blätter, Nadeln, Äste und abgestorbene Wurzeln führen dem Boden die Nährstoffe wieder zu, die die Pflanzen ge-

speichert haben. Im Boden dienen sie Mikroorganismen als Energiequelle. Nach der mikrobiellen Umwandlung bleibt Stickstoff in Form von Nitrat im Boden zurück – und wird von den Waldpflanzen über die Wurzeln wieder aufgenommen. Die meisten Wälder nehmen jedoch seit ungefähr 1960 mehr Stickstoff aus der Luft auf, als die Bäume verwerten können. Heute mehrten sich die Anzeichen, dass die Sättigungsgrenze für die Aufnahme von Stickstoffverbindungen in vielen Wäldern erreicht ist. Es besteht die Gefahr, dass die Nitratwerte im Waldboden und damit auch im Grundwasser ansteigen.

Reinigungskraft

In tieferen Lagen wie etwa im Mittelland wirken sich standortgerechte Laubwälder günstiger auf das Grundwasser aus als Nadelwälder. Weil sie im Herbst ihre Blätter verlieren, filtern Laubbäume mit ihren Kronen deutlich geringere Stickstoffmengen aus der Atmosphäre als immergrüne Fichten und Tannen. Laubbäume mit tiefem Wurzelsystem – etwa Buche und Eiche – binden überdies im Waldboden mehr Nitrat, weil sie die Nährstoffe im Vergleich zu Nadelbäumen mit flacheren Wurzeln entlang einer grösseren Sickerstrecke aufnehmen. Zudem entziehen Nadelbäume dem Boden weniger Nitrat als Laubbäume, weil sie bei der Stickstoffaufnahme Ammonium gegenüber Nitrat bevorzugen. In der Regel wirkt sich auch das aktivere Bodenleben in Laubwäldern durch seine gute Filterwirkung sowie den Rückhalt und Abbau von Schadstoffen positiv auf das Grundwasser aus.

Das gesetzlich verankerte Rodungsverbot garantiert einen effektiven und langfristigen Schutz der Trinkwasserschutzzonen im Wald. Gemäss eidgenössischem Waldgesetz sind alle Waldfunktionen nachhaltig zu bewahren – auch die Erzeugung hochwertigen Trinkwassers. Diesem Anliegen wurde bislang in der Praxis indes nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt. Es muss daher konsequenter als bisher in die regionalen Waldentwicklungspläne eingeschlossen werden. Wälder mit Trinkwasserschutzzonen benötigen eine angepasste Bewirtschaftung wie zum Beispiel behutsamer Holzschlag und Förderung von Laubbäumen.

Seit den 1940er-Jahren hat sich der Eintrag von Stickstoffverbindungen aus der Luft in den Wald nahezu verdreifacht. Mit durchschnittlich 30 Kilogramm pro Hektare und Jahr liegt die Belastung deutlich über der Limite von 10 bis 20 Kilogramm, die der Wald natürlicherweise verkraften könnte.

5.2 Schutz vor Naturgefahren

- Der Schutzwald ist ein wichtiger Bestandteil des integralen Naturgefahren-Risikomanagements.
- Etwa ein Viertel des Schweizer Waldes liegt so, dass er Siedlungen und Verkehrswege vor Lawinen, Steinschlag, Rutschungen oder Murgängen direkt schützen kann.
- Zwar ist die Pflege des Schutzwaldes teilweise aufwändig. Dennoch ist sie viel kostengünstiger als technische Schutzbauten wie beispielsweise Lawinnenverbauungen.
- Der Schutz der Bevölkerung ist von nationalem Interesse. Darum erklärte der Bund im Waldprogramm Schweiz (WAP) die Schutzwaldleistung zu einem der fünf vorrangigen Ziele.

Schutzwald

Neben den technischen Schutzbauten (beispielsweise Lawinnenverbauungen) gewährleistet der Wald einen wichtigen, dauernden Schutz vor Naturgefahren innerhalb einer Talschaft. Ohne diesen Schutz bleibt dem Menschen nur, die Gefahrengebiete raumplanerisch zu meiden oder gefährdete Gebiete möglichst frühzeitig zu warnen und gegebenenfalls zu evakuieren oder zu sperren.

Etwa ein Viertel des Schweizer Waldes liegt so, dass er Siedlungen und Verkehrswege vor Lawinen, Steinschlag, Rutschungen oder Murgängen direkt schützen kann. Weitere Teile des Waldes schützen die Bevölkerung indirekt – etwa vor Verstopfung der Bachbette durch Treibgut (Verklausung) oder durch die Speicherwirkung des Waldbodens vor Hochwasser. Der Schutzwald schirmt also nicht nur unmittelbar unter ihm liegende Strassen, Schienen und Bauten ab, sondern wirkt sich positiv auf die Sicherheit einer ganzen Region aus. In manchen Fällen ist dieser Schutz von nationalem Interesse, etwa im Fall der Nord-Süd-Achse am Gotthard.

Der Schutzwald bietet nicht nur einen wirksamen, sondern auch einen dauerhaften Schutz. Damit er aber seine Funktionen langfristig erfüllen kann, muss er zum Teil nachhaltig gepflegt werden. Nachhaltig pflegen heisst, die Kräfte der natürlichen Waldentwicklung optimal nutzen. Darum müssen die Baumarten nach dem Vorbild der Natur gut durchmischt sein, und auch der Wildverbiss darf ein bestimmtes Mass nicht überschreiten, weil er sonst das Nachwachsen von Jungbäumen gefährdet. Je stärker sich der Wald selbst reguliert, desto geringer ist der Pflegeaufwand. Dieser steigt in dem Masse, wie sich der Zustand des Waldes vom natürlichen Optimum entfernt. So dauert es zum Beispiel mehr als eine

WEITERE INFORMATIONEN

- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL
3003 Bern
Forstdirektion
Sektion Schutzwald und Naturgefahren
031/324 77 78

ganze Baumgeneration – also über ein Jahrhundert –, um künstlich zusammengesetzte Aufforstungen in den natürlichen Zustand zurückzusetzen.

Zwar ist die Pflege der Schutzwälder teilweise aufwändig. Dennoch ist sie viel günstiger als technische Schutzbauten, wie beispielsweise eine Lawinerverbauung. Umso mehr sind die präventiven Massnahmen im Schutzwald technischen Lösungen vorzuziehen, es sei denn, die Schutzwirkung des Waldes genügt nicht und muss durch Bauten ergänzt werden.

Die Schutzwirkung des Waldes ist heute von verschiedenen Seiten gefährdet. Zu nennen sind vor allem fehlende Verjüngung und die überalterten Baumbestände. Solche Mängel führen unter anderem dazu, dass die Wälder anfälliger sind bei Stürmen. Daher braucht es den besonderen Einsatz von Bund und Kantonen zur Unterstützung der Waldbesitzer, um die Bevölkerung zu schützen.

Der Bund erklärte im Waldprogramm Schweiz (WAP) die Schutzwaldleistung zu einem von fünf vorrangigen Zielen: «Die Leistungen des Waldes zum Schutz der Menschen und ihrer Infrastruktur (Siedlungen, Bahn, Strasse, et cetera) sind auf einem gesamtschweizerisch vergleichbaren Schutzniveau nachhaltig sichergestellt.»

Nachhaltigkeit im Schutzwald

Um den Schutzwald langfristig zu erhalten und zu fördern, entwickelte der Bund in Zusammenarbeit mit Wissenschaft und Praxis die Strategie «Nachhaltigkeit im Schutzwald» (NaiS). Im Rahmen von NaiS vergleichen Fachleute den aktuellen Waldzustand mit Waldzuständen, die bekanntermassen gut gegen verschiedene Naturgefahren wie Lawinen, Steinschlag, Rutschungen, Murgänge oder Hochwasser schützen (sogenannte Anforderungsprofile). So sehen sie, ob Handlungsbedarf besteht und welche «minimalen» Pflegemassnahmen nötig sind.

Allerdings ist es schwierig nachzuweisen, ob umgesetzte Massnahmen greifen und sich positiv auf die Sicherheit auswirken, da zwischen Eingriff und Wirkung Jahrzehnte liegen können. NaiS versucht, mit verschiede-

nen Kontrollebenen den Erfolg langfristig darzustellen.

Die in den Anforderungsprofilen formulierten Waldzustände hängen von der potenziellen Naturgefahr und vom Standort ab, also zum Beispiel davon, wie viele Bäume es braucht, damit sich in einem bestimmten Waldgebiet keine Lawinen lösen können. Den Handlungsbedarf legen Fachleute direkt im Gelände fest, indem sie auf repräsentativen Flächen von zirka einer Hektare (Weiserflächen) den Ist- mit dem Soll-Zustand vergleichen. Daraufhin formulieren sie die erforderlichen Massnahmen und Etappenziele.

Die Auswirkungen dieser Eingriffe werden langfristig beobachtet, dokumentiert und analysiert. Nach Projektende wird kontrolliert, ob die gesetzten Ziele erreicht wurden.

Die Schutzwirkung des Waldes ist heute von verschiedenen Seiten gefährdet. Zu nennen sind vor allem fehlende Verjüngung und die überalterten Baumbestände. Solche Mängel führen unter anderem dazu, dass die Wälder anfälliger sind bei Stürmen.

5.2.1 Schutzwald

Bäume bewahren den Mensch vor Lawinen, Steinschlag, Rutschungen und Murgängen.



5.2.2 Schutz vor Naturgefahren

Kosten von verschiedenen Massnahmen.

Massnahme	Kosten in Franken
Steinschlag-Netz	150 000 / 100 Meter
Lawinerverbauung aus Holz	400 000 / Hektare
Lawinerverbauung aus Stahl	1 000 000 / Hektare
Schutzgalerie	2 500 000 / 100 Meter
Schutzwald-Pflege netto (abzüglich Holzerlös)	0 bis 20 000 / Hektare