Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 107 (1956)

Heft: 5-6

Artikel: Schutzwirkungen des Waldes

Autor: Gutersohn, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764803

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zusammenfassung

Gebirgshilfe durch den öffentlichen Forstdienst

Bund und Kantone versuchten bisher hauptsächlich mit der Ausrichtung von Subventionen die Forstwirtschaft im Gebirge zu fördern. Diese Unterstützungen haben die Verwirklichung vieler nutzbringender Werke ermöglicht, wie Verbauungen, Straßenbauten und Aufforstungen. Der Unterhalt dieser Werke brachte den Gemeinden aber auch schwere Lasten. Als sicherste forstliche Hilfe für die Gebirgsbevölkerung haben sich ausreichende Holzpreise erwiesen, und die Aufgabe des Staates wird daher vor allem darin erkannt, auch für die Zukunft ausreichende Holzpreise sicherzustellen, wie dies für landwirtschaftliche Produkte bereits in weitem Umfang der Fall ist. *L.*

Schutzwirkungen des Waldes

Von *H. Gutersohn, Zürich*

(Oxf. 907.32)
(91.3)

Der Wald ist Bestandteil der Landschaft. Als solcher ist er ein Glied des vielfältigen Kräftespiels, das jeder Landschaft innewohnt und ihr in stärkstem Maße das individuelle Gepräge gibt. In der vom Menschen unberührten Naturlandschaft nahm und nimmt noch heute der Wald einen Großteil der Areale ein, sofern freilich die klimatischen Grundlagen für üppigen Pflanzenwuchs genügen. Hier ist der Wald im Hinblick auf das biologische Gleichgewicht der Natur ein besonders wichtiges Element. Nicht daß dabei die Landschaft unverändert in einem bestimmten Zustand konserviert bliebe; die Erosionstätigkeit rinnender Gewässer ist stets im Gange, die oberflächliche Veränderung und der Abtrag des Geländes im Rahmen der allgemeinen Denudation gehen unentwegt weiter. Indessen sind kurzfristige Vorgänge katastrophalen Ausmaßes eher selten, denn der Wald wirkt ausgleichend und bremsend auf die meisten Naturvorgänge.

Der Mensch wandelte die Naturlandschaft zur Kulturlandschaft um, wobei eine seiner tiefgreifendsten Wirkungen die Rodung war. In heute relativ dicht besiedelten Ländern ist der Wald dadurch auf einen Bruchteil seines einstigen Verbreitungsareals reduziert. Mit dieser Waldvernichtung wurde auch jenes Gleichgewicht entscheidend und langfristig, wenn nicht überhaupt endgültig gestört, und damit ergaben sich Schäden, die zu den folgenschwersten gehören. Übermäßige Aktivität von Solifluktion und Erosion, Änderung der Grundwasserverhältnisse, Verunkrautung und Versteppung, ja vielleicht grundlegende Wandlungen des Regionalklimas sind die Folge.

Am besten erkennbar ist zweifellos der Einfluß des Waldes auf den *Wasserhaushalt* der Natur, insbesondere auf Abfluß und Verdunstung.

Der Wald bildet mit seinem Blätterdach, namentlich aber mit Wurzelwerk und Unterholz, einen dem Schwamm vergleichbaren Saugkörper mit großem Retentionsvermögen. Wo dagegen der Wald gerodet ist, vielleicht gar nacktes Erdreich daliegt, fließt der Niederschlag sofort ab, sammelt sich in den nächsten Rinnsalen und enteilt der Region durch Bäche und Flüsse innert kurzer Frist. Nicht genug damit; der beschleunigte Abfluß, der Mangel an Wurzelwerk und damit des retardierenden Elementes im Wald lassen Denudation und Erosion zu voller Entfaltung kommen. Die resultierenden Schäden sind namentlich in den Subtropen und in den Tropen bedrückend; es sei an die Nacktheit und erosive Zerrissenheit von Gehängen im Bereich des Mittelmeerklimas, an die alarmierende Abspülung besten Erdreichs in Notgebieten Ostafrikas, Zentralbrasiliens oder Nordindiens, an den gigantischen Kampf des Menschen gegen Abtrag und Ausspülung guter Ackererde in den USA erinnert, um nur einige bekannte Beispiele zu nennen. Was im Ausland und unter andern Klimabedingungen vielenorts in großem Maßstab geschieht, läßt sich auch in unsern Landen da und dort feststellen. Wir weisen auf die Grabenanrisse an den Hängen des Lugnez, auf die Bedrohung des Raumes Schuders im Prätigau, auf die wilden temporären Rinnsale der Alpensüdseite, zum Beispiel des Einzugsgebietes der Maggia, hin. Zweifellos spielen noch weitere Ursachen für dieses Geschehen mit: der mangelnde Widerstand gewisser Gesteinsunterlagen, wie Bündnerschiefer, Flysch, Mergel; aber die übermäßige Entwaldung, die Entblößung des Bodens und seine Beraubung von ursprünglich das Erdreich festigendem Wurzel- und Grasfilz ermöglichten vielfach erst das Werk der Zerstörung.

Die Retentionswirkung des Waldes ist längst auch experimentell nachgewiesen. Es seien in diesem Zusammenhang erneut die vielzitierten Pionieruntersuchungen Englers, von Burger weitergeführt, erwähnt: In zwei Seitentälchen des Kurzenei- und Hornbachgrabens, hinter Wasen (Napfgebiet, BE), dem Sperbelgraben und dem Rappengraben, wurden Niederschlag und Abfluß nun seit einem halben Jahrhundert verfolgt. Im Sperbelgraben, der zu 97 % bewaldet ist, fließen 50 % des Jahresniederschlages ab, 50 % verdunsten; im nur zu 35 % bewaldeten benachbarten Rappengraben erreicht der Abfluß 62 % des Niederschlages, während 38 % verdunsten. Dies im gemäßigten Voralpenklima, wo die Verhältnisse wesentlich minder dramatisch als in niederen geographischen Breiten sind. Über ähnliche Versuchsreihen mit gleichen Ergebnissen wird aus den USA und aus Japan berichtet. Bedeutsam ist bei diesen Vorgängen indessen auch die Tatsache, daß der Abfluß im bewaldeten Gelände nicht nur geringer, sondern auch ausgeglichener, besser über das Jahr verteilt ist als im Freiland, direkte Folge des erwähnten Retentionsvermögens. Und im selben Sinn wirkt sich der Wald bei Hochwassern aus; sie werden gemildert, die Hochwasserwelle wird breiter und dafür niedriger. Hinzu kommt schließlich, daß die Schneeschmelze im

Wald um Tage oder Wochen hintangehalten wird, ein Umstand, der ebenfalls zu ausgeglichenerem Abfluß führt.

Ausgeglichener Abfluß bedingt auch gemäßigteren Abtrag und Transport von festen Materialien, vom Feinschlamm bis zum steinigen Geschiebe, also Verminderung der Schuttführung der Gewässer und damit Schutz vor den üblen Kies- und Schlammdeponien in Flußbetten, Stauseen und Talebenen. Auch in diesem Zusammenhang sei auf die bereits zitierten Untersuchungen Burgers verwiesen: Der Bach des schlecht bewaldeten und stark beweideten Rappengrabens führte in 32 Untersuchungsjahren 70 % mehr Geschiebe ab als der des fast völlig bestockten Sperbelgrabens, nämlich 145 m^3 gegenüber 85 m^3 pro Jahr und Quadratkilometer Einzugsgebiet. Daß die bedrückende Hochwassergefährdung des St.-Galler Rheintals durch umfassende Aufforstungen an den durch Erosion besonders gefährdeten Gehängen des Bündnerlandes weitgehend behoben werden könnte, ist unbestrittene Tatsache. Wir wissen, daß es unmöglich ist, dem Wald wieder jenes Verbreitungsgebiet zuzuweisen, das er vor der Landnahme des Menschen innehatte, aber um eine intensivere Wiederaufforstung der am meisten bedrohten Hanglagen wird man auf die Dauer nicht herum kommen.

Die Zusammenhänge von Wald und Lawinenzügen sind in unserm Land seit alters bekannt. Wenn auch der Baumbestand Lawinen, die aus über der Waldgrenze gelegenen Abrißgebieten stammen, in der Regel nicht aufzuhalten vermag, so vermögen die Bäume anderseits die Entstehung von Lawinen zu verhindern, ist doch ein Abreißen einer durch Stämme gesicherten Schneedecke höchst unwahrscheinlich. Daß die Bergleute früherer Epochen sich dieser für ihre Siedlungen besonders bedeutsamen Schutzwirkung bewußt waren, beweist die Verbreitung der Bannwälder. Der Bannwald ist für den Bergler nicht nur eine Wehr gleich einer modernen Lawinenverbauung; er verbindet mit der Vorstellung des Schutzwaldes vielfach den Glauben an eine göttliche Bewahrung vor Unglück, und er hegt und pflegt ihn deshalb mit größter Hingabe.

Viel diskutiert wird stets der Einfluß des Waldes auf das *Klima*. Die Tatsache, daß die Klimatologie ein tropisches Regenwaldklima, ein Savannen-, Steppen- und Wüstenklima neben weiteren Typen unterscheidet, daß man also die Intensität des Pflanzenwuchses geradezu zur Charakterisierung verschiedener Klimate heranzieht, läßt auch den Schluß zu, daß der Wald das Klima beeinflußt. Auch in unsern Zonen schätzen wir den Wald als Erholungsgebiet, atmen wir mit Behagen seine frische, feuchte und reine Luft und sind denn auch der Überzeugung, daß er das Klima entscheidend verbessere, daß er gewissermaßen eine Schutzwirkung auf die einzelnen Klimaelemente entfalte. Und doch unterliegt man in dieser Hinsicht zweifellos manchem Trugschluß, denn der Wald ist doch ebensosehr Folge des Klimas als Ursache. Ursache und Wirkung sind in der Relation Wald und Klima schwer auseinander zu halten.

Unbestritten ist die Wirkung des Waldes auf den Wind. Der Baumbestand bremst die Luftströmungen und leitet dadurch einen Teil der bewegten Luftteilchen ab; sie müssen seitlich am Hindernis vorbeiziehen oder den Weg *über* das gebremste Luftkissen suchen, d. h. dieses nach der Höhe hin umgehen. Diese Schutzwirkung des Waldes ist seit alters bekannt und genutzt. Lebhecken säumten früher mehr als heute einzelne Wiesen- und Ackerparzellen ein, Wälder ließ man in der Rodungszeit in Geländesätteln stehen, um den hier besonders starken Luftzug zu bremsen. Dieselbe Funktion haben die Windschutzstreifen, wie sie zum Beispiel das untere Rhonetal queren und dort von Naegeli eingehend auf ihre Wirkung hin untersucht wurden. Mit der Bremsung des Windes wird gleichzeitig auch die möglicherweise zu starke Verdunstung herabgesetzt, und man nimmt demgegenüber die Beschattung und den Wasserentzug des angrenzenden Feldstreifens und damit geringere Erträge dieses Saumes in Kauf. Vor unangenehmem Luftzug zu schützen haben auch die schütteren Baumbestände der Alpweiden, bei denen das Vieh überdies Schatten findet. Und auch das Dorf wird durch den umliegenden Obstgarten in glücklicher Weise vor starkem Zug geschützt. Die Erkenntnis dieser Zusammenhänge hat dazu geführt, daß in unserer Zeit manchenorts Wiederaufforstungen eingeleitet werden auf Arealen, die vor Jahrhunderten unbedenklich und namentlich unüberlegt kahlgeschlagen wurden. Daß allzu starke Entwaldung die Ausblasung und das Wegtragen bester Ackererde, damit die Versteppung früher wertvollsten Agrarlandes einleitete, wurde bereits erwähnt; die entsprechenden sehr kostspieligen und langfristigen Sanierungsarbeiten zum Beispiel im mittleren Westen der USA sind zu gut bekannt.

Ob ein Waldbestand den Niederschlag der Umgebung erhöht, Gewitter- und Hagelbildung beeinflußt, die Nebelverhältnisse wandelt — alle diese Fragen sind heute mindestens quantitativ noch ungelöst; wahrscheinlich sind die vorwiegend gefühlsmäßigen Vorstellungen über derartige Einflüsse des Waldes stark übertrieben.

Könnten vielleicht Aufzeichnungen benachbarter meteorologischer Stationen, wobei die eine im Waldesinnern, die andere im benachbarten Freiland stände, Auskunft über den Einfluß des Waldes auf das Klima geben? Mitnichten! Denn gerade wenn dieser Einfluß groß ist, wird die äußere meteorologische Hütte auf ihren Instrumenten zu kleine Unterschiede gegenüber der Waldstation registrieren; der Vergleich der beiden Meßreihen kann kein befriedigendes Resultat vermitteln. Die Sachverständigen sind denn auch der Überzeugung, daß es für die Lösung dieses Problems eigentlich nur eine Möglichkeit gibt, die freilich einer langen Zeitspanne bedarf: ein Gebiet, das in einer nahen Zukunft aufgeforstet werden soll, ist einer umfassenden klimatischen Beobachtung zu unterziehen, und zwar während einer Zeitspanne von mindestens 5 Jahren, besser von 10 Jahren. Dann ist aufzuforsten und zugleich mit demselben

Stationsnetz weiter zu beobachten. So wäre es wohl möglich, die Klimaänderung und damit auch den Einfluß des Waldes zahlenmäßig zu registrieren. Voraussetzung für das Gelingen dieser Versuchsreihe wäre aber, daß keine Änderungen des Großklimas im Gange sind. Daß aber solche tatsächlich in unsern Jahren stattfinden, beweist die seit einigen Jahren festgestellte Erwärmung der europäischen kalten Zone, das Steigen der Temperaturmittel, die Verschiebung der Pflanzengürtel gegen Norden und der Rückgang der Packeisgrenze.

Mit diesen Bemerkungen ist indessen eine wichtige Tatsache nicht etwa geleugnet, die Tatsache nämlich, daß sich das Klima *im* Walde von dem des benachbarten Freilandes stark unterscheidet. Die Strahlung ist im Waldesinnern gemindert, je dichter der Wald ist, um so mehr. Die Temperaturen sind daher ausgeglichener, der tägliche Temperaturgang erinnert an das ozeanische Klima, wogegen er im Freiland eine Tendenz zur Kontinentalität besitzt. Die Luftfeuchtigkeit ist im Waldesinnern größer als außerhalb. Insbesondere bei Nebel spielen Blattkanten die Rolle von Kondensationskernen oder -linien, an denen sich Feuchtigkeit niederschlägt, ein Vorgang, der als horizontaler Niederschlag bezeichnet wurde.

In Würdigung aller Gegebenheiten sind wir von einer Schutzwirkung des Waldes in bezug auf das Klima überzeugt. Es muß eine Wirkung sein, die Extreme mildert, gute Klimaeigenschaften fördert. Denn wenn nun hier ein räumlicher Block in der Region steht, nämlich der Wald, welcher andere Thermik- und Feuchtigkeitsverhältnisse aufweist als seine Umgebung, so muß dieser Block doch wohl einen Einfluß ausüben, und zwar im Sinne einer Übertragung seiner Eigenschaften auf die Umgebung. Das würde bedeuten, daß der Wald auf Nebengebiete thermisch ausgleichend, außerdem feuchtigkeitserhöhend wirkt, wobei es sich freilich in unsern Landen, wo wirklich großräumige zusammenhängende Wälder zurücktreten, nicht um eine weitreichende und auch nicht um eine sehr starke Wirkung handeln kann.

Unsere Hinweise auf die Schutzwirkung des Waldes können indessen nicht auf Wasserhaushalt und Klima beschränkt bleiben. Ebenso bedeutsam ist die Schutzwirkung auf den *Menschen,* wenn auch eine derartige Bezeichnung nur in übertragenem Sinne gelten mag. Fremdenverkehrsorte stellen mit Recht ihre Wälder in den Dienst ihrer Funktion. Die Gesteinstrümmer des Flimser Bergsturzes zum Beispiel tragen einen prächtigen Wald, an dessen Rand die Hotelsiedlung Waldhaus entstand und der, zusammen mit seinen Seen, wichtigster Bestandteil der Ferien- und Erholungslandschaft Flims ist. In unserer Zeit der unaufhörlich wachsenden Städte, der Verklumpung der Agglomerationen und der Vermassung ihrer Bewohner wird mit Recht die Forderung nach Erholungsgebieten erhoben, die man im Sinne der Bestrebungen der Orts- und Regionalplanung zu befriedigen sucht. Solche Erholungsgebiete sind

neben den vorgesehenen Grünzonen vor allem die Wälder. Glücklicherweise sind manchenorts die den Städten benachbarten Forste dank einer vorausschauenden Bodenpolitik gut erschlossen; ihre Funktion als Lungen der Großstadt, als Sphären der Ruhe und der Besinnung ist allseits anerkannt und von den Städtern auch dankbar genutzt. Welch überragende Bedeutung ein benachbarter Wald für den Großstadtmenschen hat, wird vielleicht noch viel deutlicher, wenn man sich die Gegenbeispiele vor Augen führt. Wir denken dabei etwa an indische Großstädte, in deren alten Quartieren eine für den Mitteleuropäer kaum vorstellbare Wohndichte herrscht. Für die in bedrückender Engnis zusammenlebenden Menschen besteht praktisch keine Möglichkeit der Erholung in benachbarten Waldungen, indem solche entweder überhaupt nicht existieren oder zu weit abgelegen und nicht durch Wege begehbar sind. Die völlige Entwurzelung des vom Lande in die Stadt Versetzten, die damit vielfach eingeleitete Verelendung und sittliche Verwahrlosung ist ein beängstigendes Problem, das die zuständigen Behörden freilich erkannt, dessen Lösung für sie aber durch innere Verhältnisse außerordentlich erschwert ist. Der Vergleich unserer glücklicheren Lebensbedingungen mit diesen Beispielen macht uns die Bedeutung des Waldes als Schutzfaktor für die körperliche und psychische Gesundheit des Menschen eindringlich klar.

Schließlich sei auch der Tatsache gedacht, daß der Wald in manchen Gemeinden Gemeinschaftsbesitz darstellt. Birgt nicht die Sorge um das kollektive Eigentum und die gemeinsame Arbeit im Forst ebenfalls ein Element des Schutzes, des Schutzes nämlich für den Gemeindegedanken, für das Gefühl der Zusammengehörigkeit der Bewohner solcher Zellen unseres staatlichen Gefüges, damit auch ein Hemmnis für Landflucht und Verstädterung?

Die nachteiligen Folgen übermäßiger Rodung sind in zahlreichen Ländern, in verschiedenen Kulturkreisen und Klimaregionen und unter verschiedenen Phasen der kulturlandschaftlichen Entwicklung offenkundig. Gegenmaßnahmen sind manchenorts im Gange. Manchenorts indessen ist wohl der einzuschlagende Weg erkannt, die Durchführung der notwendigen Sanierung aber noch rudimentär; sie scheitert an der ungenügenden Einflußmöglichkeit der zuständigen Behörden oder an der Einsichtlosigkeit der Bewohner der betreffenden Region. Was bei allen diesen Unternehmen angestrebt werden muß, ist ein neues Gleichgewicht der verschiedenen Landschaftsteile, unter denen neben dem Wald auch die Werke des Menschen ihren Platz haben müssen, also die Siedlungen, die Verkehrswege und insbesondere die bewirtschaftete Feldflur und die Erholungszonen. Es muß eine für den wirtschaftenden Menschen optimale Verteilung der verschiedenen Nutzungszonen geben, bei der die Nachteile der Einschränkung früherer Waldareale aufgewogen werden durch die bestmögliche Einfügung der Restbestände in die übrigen landschaftlichen Gegebenheiten. Dabei wird der Wald vor allem dort

sein Verbreitungsgebiet haben müssen, wo er eine Schutzfunktion zu erfüllen hat, sei es durch Konservierung des Reliefs, durch Regelung des Wasserhaushaltes, durch Förderung günstiger Anlagen des Lokalklimas, und wo er aber auch — und sicher nicht zuletzt — seine mögliche Schutz- und Heilwirkung auf Körper und Psyche des Menschen unserer Zeit entfalten kann.

Zusammenfassung

Von den vielseitigen Schutzwirkungen des Waldes ist der günstige Einfluß auf den Wasserhaushalt der Natur am besten feststellbar. Das große Retentionsvermögen des Bodens sorgt für ausgeglicheneren Abfluß, für Minderung von Denudation und Erosion. Bannwälder haben seit alters alpine Dörfer vor Lawinen zu schützen. Der günstige Einfluß des Waldes auf das Klima ist dagegen weniger offensichtlich. Wohl ist die Bremswirkung eines dichten Baumbestandes auf den Wind gut feststellbar; ob dagegen die Luftfeuchtigkeit der Umgebung wesentlich geändert wird, ist eher unwahrscheinlich. Unbestritten ist die Tatsache, daß das Klima im Waldesinnern stark von dem des benachbarten Freilandes abweicht. Immer wichtiger wird heute die Funktion des Waldes als Erholungsgebiet für den Menschen, vermittelt er doch neben seinen günstigen klimatischen Eigenschaften namentlich Schutz vor Verkehrsgefahren und Lärm.

Résumé

Les fonctions de protection de la forêt

Parmi le grand nombre de fonctions protectrices de la forêt celle qui influence le régime des eaux est le plus aisément déterminable. Le grand pouvoir de rétention du sol forestier régularise l'écoulement des eaux et freine la dénudation et l'érosion. Des forêts mises à ban protègent depuis des siècles les villages alpins contre les avalanches. L'influence favorable de la forêt sur le climat est en revanche moins évidente. Il est facile de constater qu'un peuplement forestier dense brise les vents et diminue ainsi leurs effets défavorables; mais il est peu probable que l'humidité de l'air des environs de ce peuplement soit modifiée d'une façon marquée. Il est incontestable que le climat à l'intérieur de la forêt se distingue nettement de celui du terrain à ciel ouvert voisin. La forêt comme lieu de délassement a à jouer dans ce domaine un rôle de plus en plus important; elle offre, en plus de son climat agréable, une protection contre les dangers de la circulation et contre le bruit. *Farron*