

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Forstverein
<b>Band:</b>	59 (1908)
<b>Heft:</b>	11
<b>Artikel:</b>	Entwässerung und Aufforstung nasser Flächen in Aufforstungsgebieten
<b>Autor:</b>	Kathriner
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-768258">https://doi.org/10.5169/seals-768258</a>

### **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:** 06.02.2026

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

# Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

59. Jahrgang

November 1908

Nº 11

## Entwässerung und Aufforstung nasser Flächen in Aufforstungsgebieten.

Referat, gehalten an der Jahressammlung des Schweizerischen Forstvereins in Sarnen 1908, von Oberförster Kathriner.

Es kann hier natürlich nicht meine Aufgabe sein, den Einfluß des Waldes auf das Wasserregime der Wildbäche einlässlich zu untersuchen und zu begründen. Einiges aber muß ich zur Begründung der heutigen Aufforstungsbestrebungen doch anführen.

Prof. Dr. Bühler, f. Z. Vorstand der Schweiz. Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen, bringt in seinen bezüglichen Mitteilungen vom Jahre 1892, II. Band, 1. und 2. Heft, Seite 144 und folgende den zahlenmäßigen Nachweis, daß in einem geschlossenen 40jährigen Fichtenbestande nur 53—54% der im Freien fallenden Niederschläge auf den Boden fallen, die übrigen 46—47% werden in den Baumkronen zurückgehalten und verdunsten. Auf Seite 154 genannter Mitteilungen lesen wir: „Daraus folgt, daß die Baumkronen — innerhalb gewisser Grenzen — um so mehr Regen zurückhalten, je stärker die Niederschläge sind.“ An anderer Stelle auf gleicher Seite: „Das Maximum des in den Kronen zurückgehaltenen Wassers beträgt im Fichtenwalde 18,4, im Buchwalde 14,0 mm, also 18,4 bzw. 14 Liter per Quadratmeter.“

Die im geschlossenen Walde vorfindliche Bodendecke von mehr oder weniger in Verwesung übergegangenen Nadeln, Laub, Tannzweigen, Moosen usw., die, schwammartig, auffallende Niederschläge auffaugt und in tiefere Erdschichten versickern läßt, vermag nach Berechnungen von Ney im Maximum: im Fichtenbestand 18,0 mm, im Kiefernbestand 2,82 und im Buchenbestande 2,36 mm aufzunehmen.

Den genauesten Nachweis über den Einfluß des Waldes auf den Abfluß des Wassers aus bewaldeten und unbewaldeten Bachgebieten wird wohl die Schweiz. forstliche Versuchsanstalt, gestützt auf ihre Versuche im Emmental, die leider noch nicht abgeschlossen und einwandfrei sind, liefern. Doch scheint heute schon konstatiert zu sein, „daß die Maximalwasserstände im bewaldeten Gebiete mindestens 30—50% geringer sind als im unbewaldeten Teile.“

So konnte Herr Professor Engler an der V. Versammlung des internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten in Württemberg anno 1906 mitteilen.

Wenn diese Retentionsfähigkeit des Waldes auch bei starken Gewittern gewiß nicht gering anzuschlagen ist, so könnte doch die Bestockung der steilen Einzugsgebiete zur Zeit abnormaler Gewitter niemals die erhoffte Wirkung haben, wenn der Wald nicht noch einen anderen, den Wasserabfluß regulierenden Faktor in sich schlöß, ich meine die Fähigkeit, den Abfluß der Niederschläge ab steilen Hängen zu verlangsamen und zu verteilen.

Herr Dr. Fankhauser hatte in seinem Referate am VIII. internationalen Land- und Forstwirtschaftskongreß in Wien 1907 offenbar nicht unrecht, wenn er sagt: „es beruhe der wichtigste Einfluß des Waldes nicht auf dessen absolutem Retentionsvermögen, sondern auf der Fähigkeit, den Wasserabfluß zu verzögern, ihn auf einen längern Zeitraum zu verteilen.“

Wenn wir heute auch nicht im Falle sind, den mehrfach genannten Einfluß der Waldungen, insbesondere bei abnorm starken Niederschlägen, zahlenmäßig auszudrücken, so kann derselbe nicht hoch genug angeschlagen werden. Herr Professor Dr. Ebermayer sagt daher gestützt auf vielfache eigene exakte Untersuchungen:

„Besteht die Bodendecke der Gebirgsabhänge aus Wiesen und Weiden, so wird je nach dem Grade ihrer Dichtigkeit nicht allein der Wasserabfluß mehr oder weniger verlangsamt und abgeschwächt und das Einsickern des Wassers in den Boden erleichtert, sondern auch das mechanische Abschwemmen der Bodenkrume sehr erschwert. Die vorragendste Bedeutung hat aber in dieser Beziehung

unstreitig ein gut gepflegter Wald, sowohl an den Gebirgskämmen im Entstehungsgebiet der Wasserläufe, als auch an den Gebirgshängen. Das geschlossene Kronendach, die Beschattung des Bodens, die Streue, Moos- und Humusdecke, die zahlreichen Baumstämme, das weitausgedehnte und verzweigte Wurzelwerk — alles wirkt zusammen, um dem Walde an allen Gebirgskämmen und stärker geneigten Abhängen die Eigenschaft eines „Schutzwaldes“ zu verleihen.“

Diese kurzen Andeutungen, die sich durch Zitate und Experimente vieler anderer forstlicher Autoritäten weiter ausdehnen und durch Beispiele mit Erfolg ausgeführter Anlagen in Frankreich, der Schweiz und andern Orten erhärten ließen, mögen hinlänglich dastun, warum heute im Kampfe mit den Wildbächen der Wiederaufforstung der Einzugsgebiete so dringend gerufen und eine pfleglichere Behandlung allfällig vorhandener Waldungen verlangt wird.

Was soll nun in den Einzugsgebieten der Wildbäche zur Aufforstung gelangen?

Die Verhältnisse sind zu verschieden, als daß diese Frage für alle oder auch nur für viele Fälle zutreffend könnte beantwortet werden. Das aber ist für die Bezahlung aller Wildwasser notwendig, daß zwischen Wald und offenem Gelände ein gewisses Verhältnis hergestellt werden muß. Dieses Verhältnis in Zahlen, in Prozenten auszudrücken, dafür fehlen heute noch genügende exakte Untersuchungen. Wer aber einmal den Verlauf eines starken Gewitters im Gebirge beobachtet und gesehen hat, mit welcher Schnelligkeit das Wasser ab steilen, unbewaldeten Hängen bachweise abfließt, wie sich unmittelbar nebeneinander Bäche bilden, wo vorher keine Spur von Bachrinnen vorhanden ist, wie sich diese Bäche immer tiefer und tiefer in den Boden einschneiden, nach oben sich ausdehnen und weiter verzweigen, der muß sich sagen, daß in erster Linie solche steile, baumlose Lehnen zur Bewaldung gelangen müssen. Die Bestockung solcher Steilhänge wird nicht bloß den Abfluß der gefallenen Niederschläge vermindern und verzögern, sondern auch das Abschwemmen des Bodens verhindern.

Was einen Wildbach zum gefürchteten Gesellen stempelt, ist nicht so sehr dessen große Wassermenge an und für sich, als vielmehr die

Massen oder besser gesagt die Unmassen des losgerissenen oder mitgeführten Geschiebes (Erde, Sand, Kies, Steine usw.). Das ganze Bestreben der Technik geht daher bei Verbauung von Wildbächen dahin, die Geschiebsquellen mittelst Bauten verschiedener Konstruktion zu verstopfen. Es ist deshalb gewiß von größter Wichtigkeit, daß allfällig vorkommende Erdschlippe und Rüsen im Einzugsgebiete, als namentlich auch die rauhen und vielfach in Bewegung sich befindlichen Bachanhänge längs des Abflusskanals vom Förster in Behandlung genommen, wenn immer möglich mit einer bleibenden Baumdecke bekleidet werden. Was vor Jahren und Jahrzehnten Unverständ und einseitiges, schlechtverstandenes Interesse beseitigt haben, muß heute unter Aufwand von großen Kosten mühsam wieder hergestellt und aufgebaut werden.

Ist damit das zu verlangende Verhältnis zwischen Wald und unbewaldetem Gelände noch nicht hergestellt, um auf Brechung der Wucht von Hagelwettern und Wolkenbrüchen hoffen zu dürfen, so hätte man allfällig vorkommende vernäzte, wenn auch weniger steile Hänge im Einzugsgebiete, sowie in den internen Bachpartien auszutrocknen und in Bestand zu bringen.

Da diese Ried- oder Sumpfplätze fast das ganze Jahr mit Wasser übersättigt sind, vermögen sie nur ausnahmsweise von den atmosphärischen Niederschlägen noch einen kleinen Teil aufzunehmen und zurückzuhalten, fast die ganze Regenmenge fließt sofort auf dem kürzesten Wege überirdisch der Bachrinne zu und bringt vielleicht den ohnehin stürmenden Bach zum Rasen.

Welche Bedeutung die Austrocknung und Bestockung von Nassflächen auf den Wasserstand eines Gewässers haben muß, mag daraus hervorgehen, daß nach Ramann die Lehmböden 15—25 % Wasser ihres Volumens aufzunehmen vermögen. Ebermayer und Hauenstein gelangten ungefähr zu den nämlichen Resultaten. Also auf der einen Seite fast unverminderte Abgabe des Niederschlages, auf der andern Seite Verminderung desselben um 15—25 % des Bodenvolumens und nochmals vermindert um die eingangs angegebenen 45 %, die in gutgeschlossenem Tannenwald überhaupt nicht zu Boden gelangen. Daraus mag handgreiflich hervorgehen, welche Bedeutung die Trockenlegung und Bewaldung derart nasser Flächen auf die Bändigung von

Wildbächen haben muß. Damit bin ich beim Hauptpunkte meines Referates angelangt.

Gehört der aufzuforstende Boden einer Gemeinde oder gar dem Staate, so wird derselbe auch in der veränderten Kultur im gleichen Besitz verbleiben. Ist er aber Privateigentum, so muß er zu handen der betreffenden Wuhrgenossenschaft, der Gemeinde oder des Staates erworben werden. Nur in seltenen Fällen dürfte es angezeigt erscheinen, die Entwässerung und Bewaldung dem Privaten zu überbinden. In keinem Falle sollte das der Fall sein, wenn mehrere Grundstücke von verschiedenen Eigentümern in Behandlung genommen werden müssen, weil alsdann die Nachteile der Privatforstwirtschaft allzu sehr sich geltend machen müßten.

Um in den Besitz solcher Flächen zu gelangen, gibt es zwei verschiedene Wege:

1. Ankauf aus freier Hand.
2. Erwerb mittelst Expropriation.

Wenn irgendwie tunlich, und sei es auch unter Aufwendung einer vermeintlich kleinen Mehrausgabe, halte ich den freihändigen Erwerb als im Interesse des Unternehmens liegend, weil der Verkäufer alsdann den vorzunehmenden Arbeiten weniger feindlich gegenübersteht.

Die immer etwas Gehässiges an sich tragende Zwangseignung wende man nur da an, wo man anders nicht ohne unverhältnismäßig höhern Kaufpreis in den Besitz gelangen kann.

Namentlich zur Projektierung von Entwässerungs- und Verbauungsarbeiten ist es von Vorteil, wenn die betreffenden Flächen in einem etwas größern Maßstabe genau vermessen und quotiert werden. Das Verhältnis von 1 : 2000 dürfte hiefür am zweckmäßigsten erscheinen. Ledensfalls darf unter 1 : 5000 nicht gegangen werden. Obwohl es fast als selbstverständlich gelten könnte, möchte ich doch darauf aufmerksam machen, daß auch bei Vorhandensein eines tadelloß genauen Planes vor der Projektierung eine einlässliche Begehung des Terrains und ernstliches Studium aller in Betracht fallenden Verhältnisse unerlässlich ist. Genaues Studium ist namentlich dann angezeigt, wenn unter Umständen der Wasserableitung eine andere als die natürliche Richtung gegeben werden und infolge dessen fremdes, vielleicht Privateigentum belastet werden muß. Vorherige bezügliche Verständigung

mit den betreffenden Eigentümern wird in solchen Fällen manchen Unannehmlichkeiten vorbeugen.

Dem meist geringen Bodenwert entsprechend, wird man auf festem Boden mittelst offenen Gräben entwässern; dagegen in rutschigem, beweglichem Terrain Sickerdohlen anwenden.

Eingehende Studien an Ort und Stelle werden in den meisten Fällen darüber Klarheit verschaffen, warum die betreffende Fläche der Vernässung anheimgefallen. Wie in der Arzneikunde, so hat sich auch hier das anzuwendende Mittel nach der Krankheit zu richten.

Sehr häufig wird der Fall vorkommen, daß an einem ungleich geneigten Hange die flachere Partie versumpft, weil das von der oben steilern Lehne abfließende Grund- und Tagwasser beim Übergang in flachere Neigung sich staut und daher die Fläche zu versumpfen vermag. In diesem Falle wird das Übel schon größtenteils geheilt, wenn man das vom Steilhang abfließende Wasser auf der Linie des Gefällswechsels durch einen ziemlich tiefen Graben auffängt und seitwärts abführt. In andern nicht selten vorkommenden Fällen bilden zutage tretende Quellen, Tümpel, Wasserlachen usw. den Grund zur Vernässung. Hier sind die Quellen zu fassen, die Tümpel und Sumpflöcher zu leeren und das Wasser unschädlich abzuleiten. Wenn durch angeführte Maßnahmen der Hauptgrund der Vernässung beseitigt ist, wird auch in den wenigsten Fällen damit genügende Trockenlegung erzielt werden. Ein allerdings etwas weitmaschiges Grabennetz wird auch hier kaum entbehrlich sein.

Leidet aber die Fläche infolge schwerer Durchlässigkeit des Bodens oder großer Niederschlagsmengen wegen an Vernässung, so ist ein wohldurchdachtes Grabensystem über die ganze Fläche zu projektieren. Auf die Dichtigkeit des Grabennetzes hat in erster Linie der Grad der Bodennässe, sodann die Bindigkeit des Bodens usw. einen großen Einfluß. Daher haben die Trainagetechniker, durch Erfahrung belehrt, für den Abstand der Trains sehr weit auseinanderliegende Grenzwerte aufgestellt. Sie sagen, der Trainabstand dürfe das 12—25fache der Grabentiefe betragen. Da der Austrocknungsgrad des Bodens für die landwirtschaftliche Benutzung ungefähr der nämliche sein wird, wie er zum Gedeihen der forstlichen Kulturen erforderlich ist, wird man sich im allgemeinen auch an diese Limiten halten müssen. Dementsprechend

wären in stark durchnäßtem, bindigem Boden, bei Annahme von durchschnittlich 70 cm tiefen Gräben, dieselben in Abständen von ca. 8 m und in etwas trockenerem, leichterem Boden von ca. 18 m zu erstellen. Hierbei lasse man sich aber von der zufällig während der Projektierung herrschenden Witterung nicht täuschen, erscheinen doch bei Trockenheit nasse Böden als trocken und umgekehrt im allgemeinen trockener Grund bei anhaltender Nässe als versumpft. Die vorhandene Flora gibt hierüber den zuverlässigsten, untrüglichsten Aufschluß. Welches Grabensystem man wähle, ist für das Gelingen der Trockenlegung von nebенsächlicher Bedeutung. Weit wichtiger ist es, darauf zu achten, daß niemals zu viel Wasser in ein System zusammengeleitet wird.

Wir haben vielfach den Hauptgraben in der Richtung des natürlichen Wasserablaufes angelegt und die Seiten- oder Sauggräben in ganz schwacher Neigung in dieselben einmünden lassen und damit sehr gute Erfahrungen gemacht. Immerhin wurde nicht unterlassen, an Stellen, wo Auskolkungen zu befürchten waren, den Hauptgraben mit den einfachsten Mitteln zu sichern, sei es durch Errichtung von Sohlenversicherungen mittels Pfahlreihen, in denen die Pfähle hart aneinander gestellt und die Reihen so nahe zusammen gerückt sind, daß sie einander gut eindecken, sei es durch Einlagen von vorhandenem Astmaterial, das durch Pfähle und Draht in der gewünschten Lage gehalten wird, sei es durch Einbau kleiner Querbauten aus leichtem Stangenholz, alles nach Umständen und nach Maßgabe des vorfindlichen Materials. Solche Sicherungen kosten wenig Geld und haben sich überall sehr gut bewährt. Anderseits haben wir das Zickzack-Grabensystem ebenfalls angewendet und sind damit auch nicht schlecht gefahren. Etwelche Sicherungen sind auch bei diesem System nicht zu vermeiden. An Hängen, deren Solidität nicht über allen Zweifel erhaben ist, würden wir entschieden ersterem System den Vorzug geben.

Die Gräben werden je nach Bodenart und Umständen verschieden tief erstellt; 60—100 cm Tiefe mögen die Grenzwerte bezeichnen. Die Sohlenbreite variiert von 25—35 cm; in losem Boden macht man sie gern etwas breiter, in zähem, bindigem Boden kann sie schmäler gehalten werden. In losem, leichtem Boden sollten die Grabenböschungen einfüzig erstellt werden, ausgeprochener Lehmboden verträgt dagegen eine steilere Böschung. Da aber erfahrungsgemäß gut abge-

böschte Gräben eines bedeutend kleinern Unterhaltes bedürfen, sollte in dieser Beziehung anläßlich der erstmaligen Anlage nicht gefürgt werden, um so weniger, als der bezügliche Bodenverlust nicht in Frage kommt.

Der Grabenaushub wird am zweckmäßigsten zu Hügeln verwendet oder zwischen den Gräben verlegt, ersteres insbesondere an stark verhüllten Stellen in schattigen Lagen mit wenig Luftwechsel. Bis die auszuführenden Kulturen in Schluß geraten, sind natürlich die Gräben, namentlich die Hauptgräben, einer ständigen Kontrolle zu unterwerfen und allfällige Hindernisse im Wasserabfluß wegzuräumen und sich zeigende Röhlstellen zu sichern. (Schluß folgt.)



## Die forstliche Tagesfrage in Bayern.

Über den bayrischen Staatswaldungen hat sich plötzlich ein Sturm erhoben, der manchem schönen Baum das Leben kosten und manche altgewohnte Einrichtung vom Platze fegen wird.

In der Kammer der Reichsräte stellte bei der Budgetberatung ein Mitglied, Graf Törring, den Antrag:

„Im Hinblick darauf, daß die aus den bayrischen Staatswaldungen bisher erzielten Nutzungen mit Rücksicht auf die Verhältnisse der Altersklassen und des Zuwachses und ferner in Unbetracht des Vorhandenseins überschüssiger, rückgängiger Altholzvorräte von sachverständiger Seite allseits als ungenügend bezeichnet werden, sei die k. Staatsregierung zu veranlassen, die Frage der Erhöhung der Nutzungen in ernsteste Erwägung zu ziehen.“  
... Der nächste Etat der Forstverwaltung wäre entsprechend zu erhöhen.

Zur Begründung wurde angeführt, der bisherige Reinertrag entspreche nicht der Rente, welche bei sachgemäßer Bewirtschaftung aus Waldungen gleicher Qualität selbst bei konservativster Wirtschaft erzielt werden könnte. Zu niedrig gegriffene Nutzungen führen zu hohen Umtriebszeiten und diese wieder zu einer unnormalen Ansammlung von Altholzvorräten, bei welchen der Quantitätszuwachs ein geringer, der Qualitätszuwachs häufig sogar ein negativer ist. Es sei unwirtschaftlich, die Umtriebszeiten über dasjenige Zeitmaß auszudehnen, innerhalb dessen bei normaler Bewirtschaftung die marktfähigsten Sortimente produziert werden können...

Zur speziellen Begründung dienen ein ganzes Tabellenwerk mit ausführlichen Zahlenangaben in 32 Nummern und 18 Farbendrucktafeln mit