

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 59 (1908)

**Heft:** 12

  

**Artikel:** Entwässerung und Aufforstung nasser Flächen in Aufforstungsgebieten [Schluss]

**Autor:** Kathriner

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-768260>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

# Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

59. Jahrgang

Dezember 1908

N<sup>o</sup> 12

## Entwässerung und Aufforstung nasser Flächen in Aufforstungsgebieten.

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

(Schluß.)

Eine ziemlich wichtige und im allgemeinen schwer zu beantwortende Frage ist die: Wie weit soll die Entwässerung ausgedehnt werden, d. h. welchen Feuchtigkeitsgrad darf der Boden im Maximum haben, ohne daß mit der Trockenlegung eingegriffen werden muß.

Ohne auf die Verschiedenheit des Bodens und die ungleichen Ansprüche der zu pflanzenden Holzarten an die Bodenfeuchtigkeit im speziellen einzugehen, glaube ich nur darauf aufmerksam machen zu sollen, daß wir es vorliegend meistens mit Halb-Naßstellen in bedeutender Höhenlage zu tun haben, wo mit einer großen Niederschlagsmenge gerechnet werden muß, weshalb von einer zu starken Austrocknung nur ausnahmsweise gesprochen werden kann. Dagegen glaube ich aus eigener Praxis und Beobachtung in Erfahrung gebracht zu haben, daß man sich vielfach aus übelverstandenen Sparjamkeitsrück-sichten leicht zur Annahme verleiten läßt, da und dort sei eine Trockenlegung nicht mehr notwendig, Weißtannen und allfällig Eschen kämen da ohne weitere Bodenbearbeitung fort, wo man kurze Jahre nach der Kultur nur mehr abgestorbene Überreste von Pflanzen vorfand. Lasse man sich in dieser Beziehung nicht täuschen. Die vielfach zu beobachtenden halbertrunkenen Kulturen sind Beweis dafür, daß diesbezüglich nicht bald zu weit gegangen werden kann. Im Zweifelsfalle mache man lieber einen Graben zu viel.

Anderes verhält es sich, wenn eigentliche Hochmoore oder hochmoorartige Flächen in Frage stehen. Da möchte ich vor allzuweiter Ausdehnung der Entwässerung abraten und zwar, weil aus Mangel

an genügenden Nährstoffen auch nach vollzogener Entwässerung fast keine Holzart aufzubringen ist, es wäre denn, daß vor der Kultur eine künstliche Düngung des Bodens könnte vorgenommen werden, wovon allerdings in der Regel nicht gesprochen werden darf. Zur Erhärtung dieser Behauptung dienen folgende Analysen: Nach Bundlach enthält ein

	typisches Hochmoor	typisches Wiesenmoor
Stickstoff . . . . .	1,387 ‰	2,690 ‰
Nali . . . . .	0,020 "	0,044 "
Kalk . . . . .	0,132 "	2,334 "
Magnesia . . . . .	0,021 "	0,056 "
Phosphor . . . . .	0,090 "	0,146 "

Aus diesen Analysen muß der Schluß gezogen werden, daß, je mehr das Wiesenmoor sich dem Hochmoor nähert — die Übergänge sind ja zahlreich — um so mehr im Boden die notwendigen Nährstoffe fehlen; um so mehr ist daher von der Bepflanzung solcher Flächen abzuraten. Belassen wir solche Moore in ihrem Zustande; sie werden mehr oder weniger zum Ausgleiche des Wasserabflusses beitragen; Sorge aber durch Anlage eines Umfassungsgrabens dafür, daß sie sich nicht weiter ausdehnen können.

Offene Gräben wurden hier in ausgedehntem Maße teils im Akkord, teils in Regie ausgeführt. Je nach Lage, Boden usw. kostete der laufende Meter 45—70 Gts. Akkordarbeit kann für diese Art Entwässerung sehr wohl angewendet werden, weil eine Kontrolle jederzeit leicht möglich ist.

Ich gehe über zur Trockenlegung und Befestigung von beweglichem Terrain und verschlipften Böden.

Da erfahrungsgemäß die Bewegung im Boden selbst nach Ausführung der gelungensten Drainage nicht sofort aufhört, sondern kleinere Absetzungen auch nachher die Regel bilden, muß dafür gesorgt werden, daß das zusammengezogene Wasser nicht in entstandenen Rissen versickert und zu neuen Rutschungen Veranlassung gibt. Es liegt daher auf offener Hand, warum man in solchen Fällen nicht offene Gräben anwendet, sondern zu andern Mitteln Zuflucht nimmt. Zudem ist der Boden in diesem Falle sehr häufig vom aufgenommenen Wasser derart beschwert und zeigt so wenig Konsistenz, daß offene Gräben, nament-

lich quer zum Hang laufende, gar nicht ausgehoben werden könnten. Man ist deshalb gezwungen, zu Sickerdohlen Zuflucht zu nehmen.

Bodenbewegungen, mit denen wir es vorliegend zu tun haben, verdanken ihre Entstehung entweder der Durchweichung des undurchlassenden Untergrundes durch das Grundwasser, weswegen die aufliegenden Erd- und Steinschichten den Halt verlieren und abgleiten, der es wird der Fuß des im Gleichgewicht befindlichen Hanges von einem fließenden Gewässer weggeschwemmt, wodurch der Boden natürlich das Gleichgewicht verliert und zum Abrutschen gezwungen wird, oder es können beide genannten Faktoren zusammen die Urheber der Erdrutschungen sein. Die Ermittlung, ob die eine oder andere oder beide dieser Ursachen vorliegen, ist Sache des Technikers, der in den meisten Fällen unschwer zum richtigen Schlusse gelangen wird.

Kann die Rutschung ausschließlich dem Abschwemmen des Hangfußes zugeschrieben werden, so wird natürlich ein Stützen des Hanges die Rutschung zur Ruhe bringen. In allen andern Fällen ist zur gründlichen Austrocknung des in Bewegung sich befindenden Hanges zu greifen. Dieselbe erfolgt, wie bereits angedeutet, mittelst Sickerdohlen, und zwar ausschließlich nach dem System von Haupt- und Seitengräben.

Die Hauptgräben werden in der Richtung des stärksten Gefälles angelegt, die Seiten- oder Sauggräben münden beidseitig mit mehr oder weniger Gefäll in dieselben ein. Regelmäßigkeit des Systems ist Nebensache und kommt vernünftigermaßen selten vor. Man mache die Seitenstränge überall da, wo man Wasser vermutet, folge im übrigen so viel möglich der natürlichen Lage. Das Hauptgewicht ist auf die Tiefe der Sickerschlitz zu legen; wenn immer möglich sollten dieselben bis auf die undurchlassende, wasserführende Schicht gelegt werden.

Damit das Wasser ungehinderten Abfluß erhält, werden hier unten in die Gräben starke Holzkännel eingelegt von größern oder kleinern Profilen, je nach der Menge des abzuführenden Wassers und je nach dem Gefäll des Hanges. Wir verwenden für die Seitengräben meistens Kännel von ca. 20 cm Bodenbreite und 10 cm Höhe. Die einzelnen 3—4 m langen Kännel werden etwas konisch gemacht, damit dieselbe 10—20 cm schachtelhalmförmig ineinander geschoben werden

können. Auf dieselben werden in Abständen von 70—80 cm entsprechend starke Querleisten aufgenagelt und sodann mit einer ca. 30 bis 40 cm starken Schicht von entastetem Durchforstungsmaterial oder entkriestem Tannästen belegt und der Graben sodann vollends mit Steinen, wovon namentlich die oberste Schicht sorgfältig zusammengelegt und verkeilt wird, zugefüllt. Ist der Boden recht weich und breiig, so ist die Ausführung mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden und kann nur sprungweise in kurzen Stücken von 2—3 m Länge bewerkstelligt werden. In diesem Falle aber ist die größte Sorgfalt darauf zu verwenden, daß die Rännel nicht verstopfen. Sofern es die Bodenbeschaffenheit irgendwie erlaubt und eine baldige Bedeckung des Hanges mit Erlen oder andern Holzarten sicher zu erwarten ist, läßt man die Hauptgräben, die ebenfalls mit Holzkänneln von allerdings entsprechend größern Dimensionen belegt werden, offen, damit der Abfluß leichter kontrolliert werden kann. Mit derartigen Drainagen haben wir an verschiedenen Orten recht befriedigende Erfolge erzielt. Die anfänglich ausgeführten Sickerdohlen wurden ohne Holzkännel, im übrigen aber ganz gleich erstellt und haben bis heute ohne Störung gewirkt. Sodann sind auch Sicherungen mit bloßer Steinfüllung im Gebrauche, mit oder ohne Sohlen Sicherung. Es will mir aber scheinen, daß die gemischten Grabenfüllungen, also Holz und Stein, entschiedene Vorteile bieten, indem dadurch für ungestörten Wasserabfluß viel besser vorgesorgt ist. Eine Sohlenversicherung, sei es durch einen bloßen Laden, sei es mittelst Steinpflasterung oder mittelst Holzkännel ist unter allen Umständen zu empfehlen. Soweit meine Erfahrungen reichen, muß ich den Holzkänneln entschieden das Wort reden.

Da namentlich in steilem Terrain die Arbeit sorgfältig ausgeführt werden muß, und namentlich hinsichtlich Verstopfung der Rännel durch einfallende Erde Vorsicht höchst notwendig ist, eignet sich diese Art der Entwässerung weniger zur Vergabe im Akkord, um so weniger als sich deren Ausführung ohne ständige Aufsicht nicht wohl kontrollieren läßt. Solche Sickerdohlen kommen je nach Lage, Boden, Entfernung des Füllungsmaterials usw. auf Fr. 3.— bis 4.50 per Laufmeter. Diese Art der Bodensicherung ist zwar eine sehr kostspielige Arbeit, dennoch zur Beruhigung beweglichen Terrains nicht zu entbehren.

Bevor ich zur Bepflanzung der so vorbereiteten Aufforstungsflächen übergehe, will ich noch ein namentlich von hochangesehenen deutschen Forstmännern in Vorschlag gebrachtes System zur Regelung des Wasserabflusses kurz besprechen.

Der daherige Vorschlag geht dahin, man solle an den Hängen im Einzugsgebiete von Wildbächen kleine horizontal verlaufende Gräben erstellen, damit dieselben zur Zeit starker Niederschläge das Wasser auffangen, zurückhalten und allmählich in den Boden versickern lassen.

Theoretisch ist gegen diesen Vorschlag nichts einzuwenden, solange solche Gräben nur an trockenen, absolut gegen Abbruchung gefeiten Lehnen angelegt werden. In der Praxis aber und namentlich in den Einzugsgebieten unserer Wildbäche mit weit vorherrschend steilen Abdachungen, wo der Schnee, wenn auch nicht gerade in Form von Lawinen, so doch langsam aber stetig abgleitet, und namentlich auf zur Vernässung geneigten Böden, hätten nach meinem Dafürhalten diese Horizontalgräben gewiß einen zweifelhaften Wert. Wie vorhandene „Ruhtreten“, kleine Fußwege usw. vom Schneedrucke zerstoßen werden, so würde es sicherlich auch diesen kleinen Fanggräben ergehen. Dadurch würde aber der Boden verwundet und böte den Atmosphärischen um so mehr Angriffspunkte, je zahlreicher diese Wundstellen würden. Dagegen ist nicht zu bezweifeln, daß bestockte mit Horizontalgräben durchzogene Hänge bei heftigen Gewittern nicht vermindern und verteilend auf den Wasserabfluß wirken müßten. Solche Gräben mögen im Hügelland und an verhältnismäßig wenig steilen, trockenen Hängen sehr wohl und mit bestem Erfolge angewendet werden; für die Steilhänge des Hochgebirges passen sie aus angeführten Gründen nicht.

Sodann möchte ich einen weiteren Punkt der Diskussion unterbreiten. In der Literatur sowie unter der Bevölkerung ist die Ansicht allgemein verbreitet, daß durch die Entwässerung nasser Flächen der Wasserabfluß beschleunigt, d. h. die Bäche zur rapiden Anschwellung veranlagt werden. Für die Zeit unmittelbar nach Ausführung der Gräben und vor der Austrocknung und Bepflanzung des Bodens wird das rückhaltlos zugegeben werden müssen. Ist aber der Boden ziemlich ausgetrocknet, sind die Pflanzlöcher in großer Zahl vorhanden, und hat sich namentlich ein starker Graswuchs eingestellt, so

wird jedenfalls ab der betreffenden Fläche bedeutend weniger Wasser und sicher auch in verlangsamtem Tempo abfließen als vorher, wo ab der spärlich bewachsenen Kiedfläche jeder Tropfen des gefallenem Niederschlages auf kürzestem Wege fast ungehindert abfloß. Es darf daher diese öffentliche, nur zum Teil begründete Meinung in keinem Falle Veranlassung zur Unterlassung von notwendig erachteten Entwässerungen geben.

Nun zur Aufforstung.

Daß die, wie eben erwähnt, entwässerten Flächen bestockt werden müssen, erachte ich als selbstverständlich und verliere daher darüber kein weiteres Wort.

Rauhe, ausgetrocknete Rutschflächen werden am besten mit Erlen, und zwar mit Weißerlen bis auf eine Höhe von ca. 1400 m bepflanzt. Dieselben machen geringe Ansprüche an den Boden, wachsen gemein rasch, so daß in 5—6 Jahren ein nackter, humusarmer Hang in Grün gekleidet werden kann. In wenigen Jahren bessert sich der Boden unter den Erlen so, daß sich auch wertvollere Holzarten unter ihrem Schirm nachziehen lassen. Die in Saatbeeten erzogenen oder auf sandigen, lockeren Bachbetten erwachsenen Weißerlen werden als 2—3jährige Pflanzen verwendet. Gestümmelte Setzlinge scheinen kräftiger auszu schlagen als unverkürzte. Auf flach geneigten Lehnen wo eine Eindeckung der Stummel durch abgeschwemmte Erde weniger zu befürchten ist, werden die Stummel kürzer, 5—10 cm lang geschnitten; an steilen Hängen, wo die Eindeckungsgefahr größer ist, sind dieselben entsprechend länger, vielleicht 20 cm lang zu halten. Damit der Schluß möglichst bald eintrete, empfiehlt es sich, einen recht engen Pflanzverband zu wählen. Ist der Boden recht locker und ziemlich steil, daher zur Abschwemmung geneigt, sollte man nicht unterlassen, die kahle Rutschhalde mit Flechtzäunen, oder auch Pfahlreihen mit hinterlegten Durchforstungslatten oberflächlich zu befestigen. Hat dagegen der Boden eine größere Konsistenz, so erachten wir die Flechtzäune auch an ziemlich steilen Hängen für überflüssig.

An mehr oder weniger zur Abschwemmung geneigten Rufen und rauhen Bacheinhängen leisten manchmal Erlenkordons sehr gute Dienste; es sind das unter sich in ganz engem Abstände gepflanzte, der Horizontalen folgende Erlenstreifen. Solche Kordons tragen zur

oberflächlichen Beruhigung der Hänge sehr viel bei und verdienen daher viel häufigere Anwendung.

An Orten, wo auf ein baldiges Einwachsen der Erlen gerechnet werden kann, halte ich die künstliche Berasung für unnötig. Sollte aber die Lage oder die Bodenbeschaffenheit ein Mißlingen der Erlenkultur voraussehen lassen, müßte die Fläche berast werden, sei es durch Saat, Rasenplatten oder Rasenkordons. Wo aber die Weißerle — bis zu genannter Höhe — nicht aufzubringen ist, dürfte auch die Rasenbekleidung ihre Schwierigkeiten haben. Immerhin ist ein Erfolg durch Berasung nicht ausgeschlossen.

Schwieriger hält es, Rutschhalden über 1400 m Meereshöhe mit einer lebenden Bodendecke zu bekleiden. Von dieser Höhe an wäre in Schattenlagen die Weißerle durch die Berg- oder Alpenerle zu ersetzen; in den übrigen sonnigen Lagen wäre dagegen zur Berasung Zuflucht zu nehmen. Ich habe zwar mit Alpenerlenkulturen noch zu wenig eigene Erfahrungen als daß ich über das Gedeihen dieser Holzart in den verschiedenen Expositionen sichere Mitteilungen machen könnte, glaube aber die Beobachtung gemacht zu haben, daß ihr natürlicher Standort in der Regel an Schattenhängen sich befindet. In Südlagen trifft man sie selten, weshalb es vorsichtig erscheint, bei deren Kultur Sonnenhalden zu vermeiden.

Bei der Bepflanzung der übrigen entsumpften Flächen sind keine besonderen Maßnahmen zu treffen. Wenn immer möglich, lasse man die Pflanzlöcher im Herbst vor der Kultur hacken. Nicht nur friert der Boden über Winter etwas aus und vollzieht sich das Pflanzgeschäft infolgedessen leichter und sicherer, sondern, und das ist bei unsern knapp bemessenen Arbeitskräften und angesichts der gewöhnlich kurzen Kulturzeit im Frühjahr hoch anzuschlagen, man gewinnt auch an Zeit, wodurch es ermöglicht wird, die Kulturen rechtzeitig zu beendigen. Auf moorigen Böden sind die Löcher recht tief zu hacken, damit die unteren Erdschichten mit der obersten, Humussäure haltenden Erdschicht gut gemischt werden. Von dieser Maßnahme dürfte das Gelingen vieler Anpflanzungen abhängen.

Hat man einen Pflanzgarten in der Nähe der Kulturstelle, — so daß die Pflanzen sozusagen vorweg ausgehoben und verpflanzt werden können, so sind bei sorgfältiger Ausführung der Sezarbeiten



die Bedingungen zum Gedeihen der Pflanzen gegeben. Ist dagegen zwischen der Lage des Gartens und der Kulturfläche ein bedeutender Höhenunterschied, so müssen natürlich die Pflanzen aus dem Garten ausgehoben werden, zu einer Zeit, wo die zu besetzende Fläche vielleicht noch mit Schnee bedeckt ist. In diesem Falle ist den Setzlingen beim Ausheben, Verpacken, Transport und namentlich beim Einschlagen ganz besondere Sorgfalt zuzuwenden.

Für Kulturen an der obern Waldgrenze ist es entschieden ratsam, eigene hochgelegene Pflanzgärten anzulegen, damit die Pflänzlinge von der ersten Jugend an sich an die Unbilden des Gebirges gewöhnen und die Schwächlinge schon von Anfang an in ihrer Entwicklung zurückbleiben.

Der Vollständigkeit halber soll hier noch an die gruppen- oder horstweise Mischung der Holzarten und an die Herbstpflanzung der Lärche erinnert werden.

Nicht unerhebliche Schwierigkeiten bietet manchmal die Bepflanzung schattiger, enger Mulden und Züge — sog. Schneelöcher. — Der Grund des öftern Mißlingens der Kultur wird hier zweifellos im Mangel an genügender Bodenwärme und in der spärlichen direkten Sonnenbestrahlung liegen. Wenn in solchen Lagen sogar die Weißtanne versagt, so wird es wohl kein anderes wirksames Mittel geben, als Ausweitung des Zuges gegen die Lichtseite, damit Luft und Licht ungehindert Zutritt haben.

Weil selbstredend auf solchen Aufforstungsflächen jedwede landwirtschaftliche Nebennutzung eingestellt werden muß, entwickelt sich in der Regel sehr bald ein starker Gras- und Unkräuterwuchs, der häufig schon in den ersten Jahren die Existenz der Kultur in Frage stellt. Es hieße Eulen nach Athen tragen, wollte ich Ihnen die Notwendigkeit der Kultur-Pflege auch nur mit einem Worte begründen. Ich begnüge mich daher mit dem bloßen Hinweis.

Am Schlusse meines Referates angelangt bin ich mir wohl bewußt, Ihnen nichts Neues und noch viel weniger etwas Erschöpfendes vorgebracht zu haben. Eine fruchtbare detaillierte Diskussion wird hoffentlich ergänzen, was ich übersehen und berichtigen, was ich allfällig Unzutreffendes behauptet habe. Wird sodann der eine oder andere meiner Kollegen durch die gefallenen Referate bei Vornahme

ähnlicher Arbeiten vor Fehlern, die ich und andere begangen haben, bewahrt, so ist der Zweck dieser Arbeit vollständig erreicht.

Unterbreite Ihnen folgende Thesen:

1. Bei Aufforstungen in Wildbachgebieten sind in erster Linie kahle Steilhänge und nasse Flächen zu berücksichtigen.
2. Die Entwässerung der letztern sei eine möglichst vollständige und zwar erfolge dieselbe in rutschigem Terrain an verrüsteten Bacheinhängen vermittelt Sickerdohlen samt Holzkänneleinlagen, auf festem, unbeweglichem Terrain mittelst offener Gräben, sei es nach dem System von Haupt- und Seitengräben, — letztere mit sehr wenig Gefäll — sei es mittelst Zickzackgräben. Die eigentliche Röhrendrainage findet nur in Ausnahmefällen Anwendung.
3. Eingeschlossene, hochmoorartige Flächen sind nicht anzustechen, wohl aber ist durch richtige Grabenanlage der weiteren Ausbreitung derselben vorzubeugen.
4. Die Entwässerung hat der Aufforstung mindestens ein, besser zwei Jahre vorauszugehen.
5. Die Pflanzlöcher sind auf mehr oder weniger moorartigen Böden im Herbst vor der folgenden Frühjahrskultur auszuführen, und zwar sind dieselben recht tief zu hacken, damit die tieferen Erdschichten mit der moorigen obersten Erde gut gemischt werden.
6. Da auf solch entwässerten Böden sehr häufig starker Graswuchs auftritt, ist den Kulturen die notwendige Pflege angedeihen zu lassen.



## Die forstliche Tagesfrage in Bayern.

(Schluß.)

Diese Vorgänge in Bayern haben auch für die Forstverwaltungen anderer Länder und Staaten große Bedeutung. Was dort geschah, ist anderwärts schon vorgekommen und kann überall eintreffen, wo es holzreiche Staatswaldungen gibt. Dem fernstehenden Beobachter ist es zwar, schon wegen der unvollständigen Einsicht in die Waldzustände, versagt, sich ein zutreffendes Urteil zu bilden; hingegen tauchen ihm aus dem Widerstreit der Meinungen einige Fragen auf, die er sich gerne beantworten möchte.