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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 89 (1938)

Heft: 1

Artikel: Die Entwässerung im Dienste der Forstwirtschaft

Autor: Albisetti, C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-768132

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: 17.07.2025

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

Schweizerische
Zeitschrift für Forstwesen
Organ des Schweizerischen Forstvereins

89. Jahrgang | Januar 1938 | Nummer 1

Die Entwässerung im Dienste der Forstwirtschaft.

Vortrag, gehalten von Forstinspektor *C. Albisetti* an der Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins am 6. September 1937, in Stans.

Herr Landammann, meine Herren!

Vom Ständigen Komitee habe ich den ehrenvollen Auftrag erhalten, an der heutigen Tagung über die « *Entwässerung im Dienste der Forstwirtschaft* » zu sprechen. Es ist nicht das erstemal, dass dieses Thema im Schosse der Schweizerischen Forstversammlung Gegenstand eines Vortrages ist. Schon im Jahre 1864 in Winterthur und dann wieder 1908 in Sarnen wurde die Entwässerungsfrage in Referaten behandelt und in den nachfolgenden Diskussionen eingehend erörtert.

In *Winterthur* war seinerzeit das Thema sehr weit gefasst, indem von einer eigentlichen « Drainage in Waldungen » gesprochen wurde. Der Verwirklichung dieses Gedankens wurde damals schon vom Standpunkt der Forstwirtschaft grosse Bedeutung beigemessen. Auf Antrag von Professor Kopp, der eine Trockenlegung vernässter Waldflächen auf breiter Grundlage « ebenso interessant als schwierig und zu umfassend » bezeichnete, wurde jedoch beschlossen, nicht weiter auf diese Fragen einzutreten.

Der verstorbene Kantonsoberförster Kathriner, ein eifriger Verfechter der Entwässerung in Einzugsgebieten von Wildbächen, umschrieb sein Vortragsthema 1908 in *Sarnen* mit « Die Entwässerung und Aufforstung nasser Flächen ». Der Vortragende behandelte damals dieses Problem sehr eingehend, wobei er bereits aus praktischer Erfahrung schöpfen konnte. Kathriner stellte für die Trockenlegung mit nachfolgender Bestockung versumpfter Gebiete einige Richtlinien auf, die bei späteren Arbeiten allgemein in der Schweiz Beachtung fanden.

Seither ist bei uns die Entwässerung immer mehr als ein wertvolles Hilfsmittel für die Wiederbestockung von Einzugsbecken gefährlicher Wildbäche erkannt und angewendet worden und seit Jahren belaufen sich die Kosten für Entwässerungsanlagen auf ansehnliche Beträge. Im ganzen wurden bis Ende 1936 für Arbeiten dieser Art (Grabarbeiten) in Verbindung mit der Verbauung von Wildbächen und zum Zwecke der Verbesserung des Wasserhaushaltes ihrer Einzugsgebiete Fr. 2.258.145 verausgabt oder 8,2% der gesamten Aufwendungen für Aufforstungen, Lawinen- und Bachverbaue (27.656.438 Franken). Die angegebenen Zahlen führen uns deutlich vor Augen,

welche Bedeutung die Entwässerung bei der Neuanlage von Schutzwaldungen erlangt hat und rechtfertigen den Beschluss des Ständigen Komitees, die damit zusammenhängenden Fragen wieder einmal nach langem Unterbruch im Schosse unserer Versammlung zur Sprache zu bringen und die praktischen Ergebnisse der bisher ausgeführten Entwässerungsanlagen einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. Die zum Teil unbefriedigenden Erfolge, die mit verschiedenen Entwässerungssystemen erzielt wurden und besonders die Erscheinungen, wie sie in den Entwässerungs- und Aufforstungsgebieten des Rotmoosgrabens in Giswil, des Lielibaches in Beckenried, des Waseneggli in Wolfenschiessen, des Steinibaches in Hergiswil und des Höllbaches in Freiburg, um nur einige Beispiele zu nennen, zutage getreten sind, geben jedem Förderer der Entwässerungsidee zu denken und zeigen uns, dass wir bis heute wahrscheinlich nicht in jeder Beziehung den richtigen Weg eingeschlagen haben.

Aber noch ein anderer Umstand rechtfertigt es, heute das Problem der Entwässerung zu besprechen. Es wurde von Forstleuten und Gemeinde- oder Korporationsbehörden schon vielfach der Meinung Ausdruck gegeben, man sollte in Zukunft bestrebt sein, weniger durch Vermehrung der Waldflächen als vielmehr durch eine planmässige Verbesserung der bestehenden Schutzwaldanlagen versuchen, den Wasserhaushalt in Einzugsgebieten von Wildbächen zu sanieren.

Aus diesen kurzen einleitenden Worten geht hervor, dass die mir gestellte Aufgabe in drei Teile zerfällt, und zwar in die Darstellung der bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Entwässerungen, in die Aufstellung einiger neuer Richtlinien auf Grund der Ergebnisse der erfolgten praktischen, sowie wissenschaftlichen Untersuchungen und in die Besprechung der Trockenlegung vernässter Waldflächen. Dementsprechend habe ich meine Arbeit in drei Abschnitte gegliedert:

I. Die Entwässerung nasser, zur Bestockung bestimmter Flächen in den Einzugsgebieten von Wildbächen.
II. Richtlinien für zukünftige Entwässerungen.
III. Die Entwässerung in bestehenden Waldungen.

I. Die Entwässerung nasser, zur Bestockung bestimmter Flächen in Einzugsgebieten von Wildbächen.

Das Problem der Entwässerung von vernässtem Kulturland fand in der schweizerischen Forstliteratur erstmals 1857 im damaligen « Forst-Journal » des Schweizerischen Forstvereins Erwähnung. Es handelte sich dabei um die Wiedergabe eines Vortrages, den Oberforstmeister *Berlepsch* im Januar 1857 in Dresden gehalten hatte und in dem darauf hingewiesen wurde, dass in den sächsischen Gebirgsforsten in den vergangenen Jahren über 8400 Acker (= 3360 ha) Sumpfland entwässert und mit erfreulichen Resultaten aufgeforstet wurden. Dem Bericht von Berlepsch ist ferner zu entnehmen, dass diesen Arbeiten von der Bevölkerung anfänglich ein starker Wider-

stand entgegengesetzt wurde und das Projekt einer masslosen Kritik ausgesetzt war.

Unter den schweizerischen Forstleuten wurde diese Frage zum erstenmal im Jahre 1864 in Winterthur anlässlich der Jahresversammlung des Forstvereins erörtert. Dabei traten zwei Praktiker (Oberförster Wiedlisbach und Roth) für eine der Aufforstung voranzugehende, planmässige Entwässerung vernässter Flächen ein, und zwar gestützt auf die damit gemachten guten Erfahrungen, während ein Dritter, Oberförster Fischer, sich gegen eine Entwässerung aussprach, unter Berufung auf die schlechten Ergebnisse, die in württembergischen Landen damit erzielt wurden.

Sie kennen den damals gefassten Beschluss der Winterthurer-Tagung. Mit dieser ablehnenden Einstellung des Schweizerischen Forstvereins war aber der Waldwirtschaft nicht gedient. In einem Lande, wie dem unsrigen, das in den Flyschgebieten Tausende von Hektaren vernässter Flächen aufweist, die die Wasser- und Geschiebeführung unserer zahlreichen Wildbäche nachteilig beeinflussen, konnte die Frage der Entwässerung nicht ungelöst bleiben.

Es ist daher begreiflich, dass sich führende Forstleute der Schweiz auch weiterhin mit Entwässerungsfragen teils theoretisch, teils in praktischen Versuchen beschäftigten. So verfasste Prof. Kopp 1865, also ein Jahr nach der ablehnenden Haltung in Winterthur, eine « Anleitung zur Drainage », die vortreffliche Gedanken enthält und in mancher Hinsicht heute noch Gültigkeit hat. Leider hat Kopp in dieser Arbeit nur die Trockenlegung landwirtschaftlich benutzter Böden behandelt.

Daneben wurden von in der Praxis stehenden Forstleuten kleinere Versuche im Gelände vorgenommen, von denen insbesondere die Entwässerungsanlagen im Einzugsgebiet des Rüttibaches, Gemeinde Reichenburg, und jene auf dem Gebiet der Gemeinde Tuggen, beide Kanton Schwyz, erwähnenswert sind. Sie wurden in den Jahren 1877 bis 1880 ausgeführt.

Das erste wichtige, grossangelegte Entwässerungsprojekt bezweckte die Trockenlegung der « *Teufimattalp* » im Einzugsgebiet der Kleinen Emme, Kanton Luzern; es wurde 1881 vom Bunde genehmigt. Für die Entwässerung der 119 ha messenden Fläche war die Erstellung von 35,7 km offenen Gräben und für die Bestockung rund eine Million Pflanzen vorgesehen. Der technische Bericht des Projektverfassers enthält zum ersten Male einige Richtlinien für die praktische Durchführung einer Entwässerung. Die betreffende Stelle lautet:

« Das Gebiet ist sehr nass und benötigt einer durchgreifenden, systematischen Entwässerung vermittels offener Gräben. Sie werden eine durchschnittliche Tiefe von 0,50 m, eine Sohlenbreite von 20 cm und eine obere Breite von 70 cm erhalten. Das Gefälle wird der Terrainbeschaffenheit angepasst. In Anbetracht, dass die Gräben ziemlich lang werden, soll die Neigung so gering wie möglich gewählt werden.

Die Bepflanzung der Fläche hat der Entwässerung unmittelbar zu folgen. »

Charakteristisch für diese Weisungen ist das Fehlen von *zahlenmässigen* Angaben über die Abstände zwischen den einzelnen Gräben, sowie über deren Gefälle. Bezeichnend ist ferner die vorgeschriebene Grabentiefe von nur einem halben Meter und die Vorschrift, dass mit den Kulturen *sofort* nach Erstellung der Gräben begonnen werden soll.

In der Folge wurden eine grössere Anzahl von Entwässerungs- und Aufforstungsprojekten ausgeführt und vom Bunde subventioniert. Viele dieser Arbeiten waren anfänglich von gutem Erfolg begleitet. Erst im Laufe der Jahre musste man die bittere Erfahrung machen, dass in manchen Fällen die Entwässerungsanlagen die in sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllten, indem sie die betreffende Fläche nicht in genügendem Umfange zu entwässern vermochten. Die gesetzten Pflanzen, meist Fichten und Tannen, zeigten wohl in den ersten Jahren ein gutes Wachstum, begannen jedoch in den noch nassen Böden langsam aber sicher abzusterben.

Diese Misserfolge veranlassten sowohl einige führende schweizerische Forstleute als auch den Schweizerischen Forstverein, sich eingehend mit Entwässerungsfragen zu befassen.

Unterdessen hatte Dr. *Fankhauser* in der IV. Auflage seines « Leitfaden für schweizerische Unterförster- und Bannwartenkurse », I. Teil, im Jahre 1902 einige neue Richtlinien für die Trockenlegung nasser Flächen aufgestellt, die gegenüber den früher geltenden Regeln teils genauere Angaben enthielten, teils davon wesentlich abwichen.

So hatte bereits Fankhauser die Erfahrung gemacht, dass eine *Grabentiefe* von einem halben Meter nur für die kleinsten Abzugs-(Neben-)gräben genügt und verlangte daher für die grösseren Saug-, sowie für die Hauptgräben eine Tiefe von 0,70—1 m. Hinsichtlich *Dichtigkeit* des Grabennetzes schreibt Fankhauser, dass Abstände von zirka sieben Meter zwischen zwei parallel verlaufenden Sauggräben genügen, um selbst einen stark versumpften und sehr bindigen Lehmboden zu entwässern. Anderseits soll man auch in leichten, wenig vernässten Böden Grabenabstände von nicht über zwanzig Meter wählen. Das *Gefälle* der Gräben kann nach Fankhauser zwischen weiten Grenzen schwanken, je nach Bodenbeschaffenheit der zu entwässernden Fläche und der durchfliessenden Wassermenge. Während im « strengen » Lehmboden nur wenig wasserführende Gräben, selbst bei einem Gefälle von 13—15%, ihre Sohle noch erhöhen, kann in Gräben auf leichtem sandigen Boden von nur vier Prozent Gefälle bei zeitweiser starker Wasserführung eine Vertiefung der Grabensohle festgestellt werden. Grabenneigung und zu erwartende Wassermenge stehen im umgekehrten Verhältnis zueinander. Fankhauser stellte daher den Grundsatz auf: « *Je mehr Wasser ein Graben zeitweise abzuführen hat, desto geringer soll sein Gefälle gewählt werden.* » Was die zeitliche Folge von Entwässerung und Aufforstung anbetrifft, vertrat Fankhauser den Standpunkt, dass mit dem Beginn der Pflanzung *mindestens ein Jahr* nach Vollendung der Entwässerungsanlagen zugewartet werden müsse.

Diesen in manchen Beziehungen vortrefflichen Richtlinien folgten

Bild 1. Aufnahme Knobel.
Ungenügend entwässerte Aufforstungsfläche im Flysch.

Bild 2. Aufnahme Kaiser.
Vorzüglich gedeihende Fichtenpflanzung auf entwässertem Flyschboden.
Grabenabstand 5 m.

im Jahre 1908 diejenigen von *Oberförster Kathriner,* die er, wie eingangs erwähnt, anlässlich der damaligen Forstversammlung in Sarnen in seinem Vortrage aufstellte. Die Ansichten Kathriners über die Technik der Entwässerung decken sich nicht in jeder Beziehung mit der Auffassung von Dr. Fankhauser. Grundsätzlich waren sich jedoch diese beiden Forstleute über das Vorgehen bei der Durchführung einer Entwässerung mit nachfolgender Aufforstung einig, und zwar sollte nach der Ansicht beider bei der Aufstellung eines Projektes nach nachstehenden Gesichtspunkten verfahren werden:

1. Eingehendes *Studium des Geländes;* Bestimmung der *Ursachen der Vernässung*, Ausarbeitung eines *generellen Entwässerungsnetzes* mit Ausscheidung von Haupt- und Nebengräben.
2. Festlegung der *Dichtigkeit* des Grabennetzes je nach dem Grad der Bodennässe und der Bindigkeit des Bodens.
3. Festlegung der *Grabentiefe* je nach der Bodenbeschaffenheit.
4. Wahl des *Gefälles* unter Berücksichtigung der geologischen Unterlage, der zu erwartenden Wassermenge und der Grabenlänge.
5. Anwendung des *Zickzacksystems,* der *Sickerdohlen* und *Sickergräben* für die Entwässerung rutschiger Hänge.
6. Ausführung der *Kulturen erst ein bis zwei Jahre* nach Erstellung der Entwässerungsanlagen.

Wohl waren diese Richtlinien den Bedürfnissen der Praxis besser angepasst als die ersten Vorschriften für die einzelnen Projekte, doch waren sie noch zu allgemein gehalten und gaben dem Praktiker noch zu unbestimmte Grundlagen für die Durchführung einer Entwässerung. Insbesondere hinsichtlich Dichte, Gefälle und Tiefe der Gräben enthielten die Bestimmungen von Fankhauser und Kathriner noch zu wenig genaue Angaben.

Es ist denn auch Tatsache, dass selbst nach diesen neuen, aus praktischer Erfahrung heraus aufgestellten Richtlinien gebaute Entwässerungsanlagen nicht zum vollen Erfolg führten.

Bei den zahlreichen mehr oder weniger missglückten Aufforstungen in den *Flyschgebieten* haben Untersuchungen einwandfrei ergeben, dass das Eingehen der Kulturen auf eine ungenügende Entwässerung des Bodens zurückzuführen ist. Viele der von mir besichtigten Entwässerungs- und Aufforstungsprojekte in den Flyschzonen der Voralpen zeigten im allgemeinen folgendes Bild:

a) Auf ruhigen (stabilen) Flächen, deren Trockenlegung meist durch offene Gräben versucht wurde, gedeihen die Pflanzen in den ersten Jahren gut, beginnen dann aber nach und nach zum grössten Teil einzugehen, und überall da, wo sich nicht eine natürliche Ansamung eingestellt hat, wird die Projektfläche von Unkraut überwuchert.

b) In den rutschigen (labilen) Hängen, die man in der Regel durch lange, unterirdische Anlagen (Sickerdohlen, Sickergräben) zu entwässern versuchte, tritt gewöhnlich dieselbe Erscheinung zutage wie in den stabilen Gebieten, jedoch erst nach einer etwas längeren

Zeitspanne, wenn die Sickeranlagen, sei es durch Verstopfung infolge Kalk- oder Schlammablagerungen, sei es durch Verschieben der Wasserleitungen infolge beinahe unmerklicher Hangbewegungen unwirksam werden. Die Folge davon ist, dass sich wiederum Wasser unterirdisch ansammelt und der Hang neuerdings ins Gleiten gerät. Die Wiederinstandstellung der verstopften oder verschobenen Anlagen gestaltet sich dann äusserst schwierig und ist mit hohen Kosten verbunden.

Es ist begreiflich, dass die unbefriedigenden Ergebnisse sowohl auf die Bodenbesitzer als auch namentlich auf die leitenden Forstleute niederschlagend wirkten. Es braucht viel Willenskraft und Mut seitens der betreffenden Forstorgane, um trotz den bisherigen Misserfolgen die einmal begonnene Arbeit fortzusetzen und begangene Fehler wieder gut zu machen.

Die vielen schlechten Resultate, die bei Entwässerungen im Flyschgebiet erzielt wurden, haben mich seinerzeit veranlasst, eine weitmögliche Abklärung der Ursachen derselben anzuregen, und zwar:

A. Durch *praktische Untersuchungen* über die Zweckmässigkeit der ausgeführten Entwässerungsanlagen, sowie der gewählten Entwässerungsmittel,

B. durch *wissenschaftliche Versuche* über den Einfluss der bereits ausgeführten Arbeiten auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, sowie auf das Gedeihen der Kulturen (Waldvegetation) und über die Wirkung der Entwässerung auf die Wasserführung der verschiedenen Wildbäche.

A. Die praktischen Erhebungen.

Bei den häufigen Begehungen der Projektflächen konnte ich gemeinsam mit den zuständigen kantonalen Forstorganen feststellen, dass das Versagen der Entwässerungsanlagen in vielen Fällen auf ungenügende Überprüfung der Ursachen der Versumpfung einer Fläche oder der Hangbewegung zurückzuführen ist. Man hat sich bei der Aufstellung der Projekte zu wenig Rechenschaft darüber gegeben, woher das die Vernässung verursachende Wasser kommt, um dann das Übel durch Trockenlegung der höher oben gelegenen Wasseransammlungen bei der Wurzel zu fassen, anstatt nur deren Folgen zu beseitigen. Ich habe oft feststellen müssen, dass eine Erweiterung der Entwässerungsanlagen nach oben zum sicheren Ziel geführt hätte.

Daneben sind aber auch unzweckmässige Wahl der Entwässerungsmittel und technisch ungenügende Ausführung der erstellten Werke teilweise Schuld an den unbefriedigenden oder sogar schlechten Ergebnissen. Insbesondere sind in dieser Hinsicht zu erwähnen:

1. Die *zu grossen Grabenabstände* von acht und mehr Metern.
2. Die *ungenügende Tiefe* der Haupt- und Nebengräben (0,40 bis 0,90 m).
3. Das *zu geringe Gefälle,* besonders der nur wenig Wasser führenden und daher zur Versandung neigenden Nebengräben.

4. Die allzu häufige und unzweckmässige Anwendung der *unterirdischen Wasserableitungen* (Sickerdohlen und Sickergräben).
5. Die Vornahme der *Anpflanzung* unmittelbar nach Erstellung der Entwässerungsanlagen.
6. Der *mangelhafte Unterhalt* der Werke durch die Bauherrin.

Dieser letztere Umstand ist leider bei mehreren Projekten die primäre Ursache des später eingetretenen Misserfolges bei den Kulturen.

B. Die wissenschaftlichen Untersuchungen

wurden auf Anregung unserer Inspektion von der Anstalt für das forstliche Versuchswesen in entgegenkommender Weise übernommen.

Aus der Arbeit, die Dr. Burger für die am 3. August dieses Jahres abgehaltene « Dritte Tagung der 6. Kommission für die Anwendung der Bodenkunde auf die Kulturtechnik » verfasste, geht hervor, dass unsere Versuchanstalt bestrebt war, die ihr gestellte Aufgabe durch Versuche auf breiter Grundlage zu lösen. Es wurden in acht verschiedenen Projektflächen, von denen sechs in der Flyschzone liegen, fortlaufende Bodenuntersuchungen durchgeführt, und zwar in unentwässerten Streuwiesen und Weiden, ferner in Streuwiesen, die zum Teil erst vor wenigen Jahren, zum Teil schon vor zwanzig, dreissig, vierzig Jahren entwässert und aufgeforstet worden sind, weiter in vernässten Weidewaldungen und in ursprünglichen Wäldern auf trockenen Standorten. Im ganzen sind 475 Proben von gewachsenem Boden analysiert worden. An 492 Feinerdeproben wurde die Azidität gemessen, und 532 Sickerversuche in diesen Gebieten halfen die Durchlässigkeit der Böden abklären.

Dr. Burger behandelt in seiner Arbeit alle Bodeneigenschaften, die durch die Entwässerung eine Veränderung erleiden, wie: Bodentextur, Wassergehalt, Raumgewicht, Porenraum, Wasserkapazität, Luftkapazität, Durchlässigkeit und Azidität. Die mir zur Verfügung gestellte Zeit erlaubt mir aber nicht, seine interessanten Ausführungen in allen Einzelheiten wiederzugeben. Ich muss mich darauf beschränken, nur auf diejenigen Fragen näher einzutreten, die mit der Waldvegetation in direktem Zusammenhange stehen. Herr Dr. Burger wird die Freundlichkeit haben, anschliessend an meinen Vortrag an Hand von Lichtbildern einige typische Ergebnisse noch eingehender zu besprechen.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen haben zu nachstehenden Resultaten geführt:

1. Der Wassergehalt: Alle Streuriederböden waren fast durchwegs mit Wasser gesättigt, so dass die Niederschläge oberirdisch abflossen. Bereits nach den ersten fünf, der Entwässerung folgenden Jahren konnte ein besseres Versickern des Regenwassers festgestellt werden, wenigstens in den obersten 10 bis 20 cm dicken Bodenschichten. In tieferen Lagen von 30 bis 40 cm war eine Änderung des Wassergehaltes erst nach ungefähr zehn Jahren bemerkbar. In Tiefen von

40 bis 50 cm kann der Einfluss der Entwässerung selbst nach 25 bis 40 Jahren noch ungenügend sein, nämlich dann, wenn der Grabenabstand zu gross oder die Grabentiefe zu gering gewählt wurden.

2. *Die Wasserkapazität* nimmt in den obersten Bodenschichten sofort nach der Entwässerung und Aufforstung der Streuwiesen um wenige Prozent ab. Nach fünf Jahren kann sie um 5 bis 10% und nach 25 bis 40 Jahren bis 20% kleiner sein.

3. *Die Durchlässigkeit*, die bei den meist gesättigten Streuwiesen praktisch gleich null ist, ändert sich rasch nach erfolgter Entwässerung: nach *drei bis fünf Jahren* ist sie drei- bis achtmal grösser als vor der Trockenlegung; nach *acht bis zehn Jahren* versickert das Wasser bereits zehn- bis zwanzigmal rascher, und nach *zwanzig bis vierzig Jahren* kann die Durchlässigkeit um das zwanzig- bis fünfzigfache zunehmen.

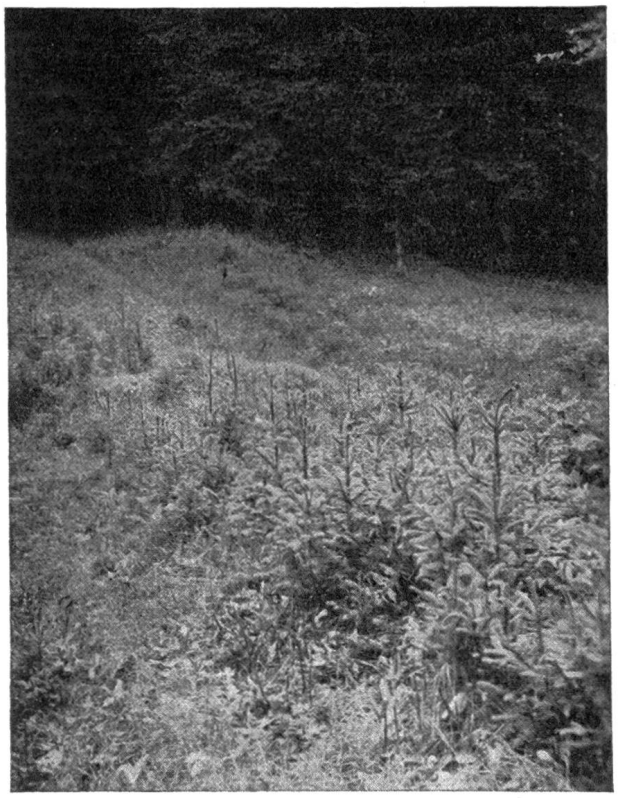

Bild 2a. Aufnahme Kaiser.
Fichtenanflug auf dem Aushub eines Grabens.

Es ist verständlich, dass die Einwirkung einer Entwässerungsanlage auf die Durchlässigkeit eines Bodens in starkem Masse abhängig ist von der Dichtigkeit des Grabennetzes, der Grabentiefe und dem Gefälle.

Nachstehend noch einige Einzelheiten aus den Untersuchungsergebnissen im *Steinibachgebiet in der Gemeinde Hergiswil* (Kanton Nidwalden):

Bei *Grabentiefen* von 50 bis 60 cm und Abständen von 6 bis 8 m hat sich in den oberen Bodenlagen eine ziemlich gute Wirkung gezeigt, die aber nach unten sehr rasch abnimmt und schon bei 50 bis 60 cm unter der Oberfläche gleich null wird.

In den Nebengräben, die fehlerhafterweise in der Richtung des *grössten Gefälles* und dazu noch in *Zwischenräumen von 10 bis 12 m* angelegt wurden, ist der saugende Einfluss selbst bei einer Tiefe von 100 cm nur auf wenige Meter nach beiden Seiten spürbar. Die Sickerversuche geben über die Wirkungsbreite dieser Anlagen folgendes, anschauliches Bild:

Einsickerungszeit für eine 10 cm-Wassersäule:

1. In der Nähe des Grabens . . . . . 16 Min. 24 Sek.
2. In der Mitte zwischen zwei Gräben . . . 44 » 19 »
3. In einer unentwässerten Streuwiese (vergleichshalber) . . . . . 3 Std. 35 » 11 »

Ein ganz entsprechendes Bild zeigt das Gedeihen der Kulturen. Längs der Gräben (auf einer Breite von 2 bis 3 m) gedeihen die Pflanzen in der Regel ganz gut, und vielfach stellt sich in diesen Streifen auch natürlicher Anflug ein. Anders liegen die Verhältnisse in den mittleren, zwischen den einzelnen Gräben liegenden Partien,

Bild 2b. Aufnahme Kaiser.
Abnahme des Wachstums der Kulturen mit der Entfernung derselben von der Grabenanlage.

die nur schwach entwässert sind, deren Boden daher untätig ist. Auf diesen Flächen zeigt die Aufforstung nur ein kümmerliches Fortkommen, und die meisten Pflanzen sind nach wenigen Jahren eingegangen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Schlüsse, die Dr. Burger aus den Ergebnissen seiner wissenschaftlichen Untersuchungen über ausgeführte Entwässerungen zieht, die in der Praxis gemachten Erfahrungen im vollen Umfange bestätigen und von den auf Grund praktischer Erhebungen gewonnenen Folgerungen, wie ich sie in meinem Vortrag am Internationalen Forstkongress in Budapest seinerzeit darlegte, nur unwesentlich abweichen.

II. Richtlinien für künftige Entwässerungen.

Die nachfolgenden Richtlinien enthalten nicht grundsätzlich Neues. Sie stützen sich im grossen und ganzen auf die bestehenden, allgemein bekannten Entwässerungsregeln. Dabei sind jedoch, besonders bei der Angabe der technischen Masse, die in der Praxis ge-

wonnenen Erfahrungen weitgehend berücksichtigt. Meine Ausführungen entsprechen zur Hauptsache auch den Ansichten Dr. Burgers. Wo Meinungsverschiedenheiten bestehen, werde ich darauf von Fall zu Fall näher eintreten.

Die Aufstellung eines Entwässerungsprojektes mit anschliessender Bestockung der Fläche setzt voraus:

A. Die eingehende Prüfung des Wasserhaushaltes und des Vernässungsgrades des in Frage kommenden Gebietes.

B. Die Ausarbeitung eines generellen Entwässerungsnetzes mit den dazugehörigen lokalen natürlichen oder künstlichen Wasserabflussmöglichkeiten.

C. Die Prüfung der lokalen Standortsverhältnisse im Hinblick auf die Wahl der einzubringenden Schutz- und Edelhölzer.

Ich nehme vorweg, dass ich diesen Abschnitt, weil ausser Bereich meiner heutigen Aufgabe liegend, nicht behandeln werde.

A. Die Untersuchungen über die Wasserverhältnisse der zu entwässernden Fläche dürfen sich nicht nur auf die eigentliche Projektfläche beschränken, sondern sind unbedingt auch auf das umliegende Gelände auszudehnen. Die darauf verwendete Zeit wird sich sicher bezahlt machen. Vor allen Dingen ist den Ursachen der Vernässung oder Versumpfung nachzuforschen, die eben gerade meist ausserhalb der für die Aufforstung vorgesehenen Fläche, und zwar vielfach weit oberhalb derselben liegen. Die Beseitigung dieser Ursachen gestaltet sich in den weitaus meisten Fällen einfach und die Kosten hiefür sind verhältnismässig gering. Es handelt sich gewöhnlich um Quellenfassungen, sowie um die Entwässerung von Tümpeln oder kleinen Seen im Hang oberhalb der Entwässerungsfläche und um direkte Ableitung des gesammelten Wassers in das Bachbett (Beispiele: Lielibach in Beckenried, Waseneggli in Wolfenschiessen).

Im weiteren sind die *Niederschlagsverhältnisse* (Menge und Art) genau festzustellen.

Dr. Burger empfiehlt, den Zufluss des Oberflächen- und Bodenwassers aus höheren Hanglagen durch die Erstellung eines tiefen Sammelgrabens am oberen Rand der Projektfläche abzuschneiden, wodurch die Wirkung der eigentlichen Sauggräben erhöht werden könnte. Sofern dies die Eigentumsverhältnisse erlauben, wäre es sogar von Vorteil, diesen Graben ausserhalb der zu entwässernden Fläche beim nächstoberen Gefällsbruch des Hanges anzulegen. Dieser Gedanke Dr. Burgers scheint mir der praktischen Prüfung wert, und ich empfehle den betreffenden Forstleuten, durch eigene Versuche die Wirkung einer solchen Anlage auf den Wasserhaushalt des darunter liegenden Gebietes festzustellen.

Für die Anlage von unterirdischen Entwässerungswerken (Sickerdohlen, Sickergräben), wie sie gewöhnlich in rutschigen, beweglichen Hängen zur Anwendung gelangen, ist ferner die Kenntnis der *chemischen Zusammensetzung* des Wassers notwendig. Ist das Wasser stark kalkhaltig, so sind Sickergräben unzweckmässig, da sie durch die Ablagerungen erfahrungsgemäss leicht verstopft werden.

B. Die Ausarbeitung des generellen Grabennetzes.

1. Allgemeines, Wahl der Hauptgräben.

Bei der Aufstellung des Grabennetzes ist in der Weise vorzugehen, dass zuerst im Gelände die Haupt- (Sammel-)gräben bestimmt und abgesteckt werden. Als solche kommen in erster Linie bestehende natürliche Wasserläufe, Rinnen und Bodensenkungen in Betracht. Es ist dabei zu untersuchen, ob mit Rücksicht auf die in Zukunft zu führenden Wassermengen eine Verbauung dieser Hauptgräben notwendig ist. Die Unterlassung einer solchen Massnahme kann unter Umständen sehr unangenehme Folgen haben. Eine nachträgliche Verbauung wird immer einen grossen Mehraufwand an Arbeit und Kosten erfordern.

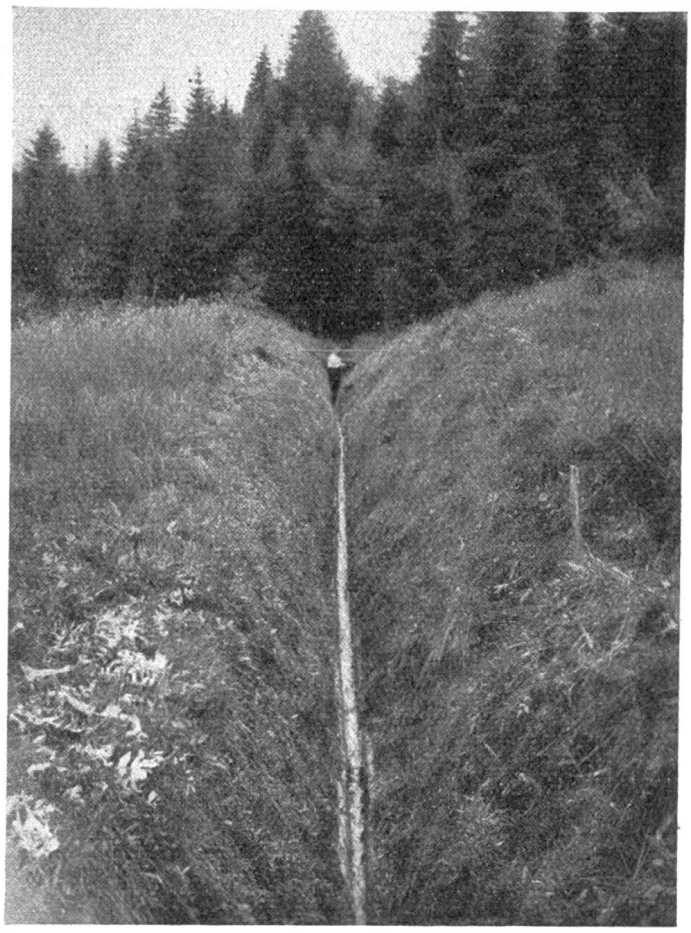

Bild 3. Aufnahme Kaiser.
Sohlensicherung in den Hauptgräben mit Latten.

Fehlen natürliche Wasserläufe, so sind künstliche Hauptgräben zu erstellen, und zwar in der Regel in der Richtung des grössten Gefälles. In leichten Böden, in denen durch Erosion eine Vertiefung des Grabens zu befürchten ist, sollen Sohlensicherungen vorgenommen werden. (Siehe « Aus der Praxis der Entwässerung ». C. Albisetti, 1934.) Wohl werden durch die Verwendung solcher Arbeiten die Entwässerungskosten einerseits erheblich erhöht, aber immerhin nicht in dem Masse, dass dadurch die Ausführung des Projektes in Frage gestellt würde; anderseits aber wird sich dieser Mehraufwand an Geld immer bezahlt machen, da Gräben mit Sohlensicherung beinahe keine Unterhaltskosten verursachen. Ein weiterer Vorteil dieser Massnahmen liegt darin, dass das Wasser ohne nennenswerte Sickerverluste abfliesst.

Um allzu grosse Wasseransammlungen in den einzelnen Hauptgräben möglichst zu vermeiden, sollen sie in genügender Anzahl erstellt werden.

Über die Wahl des Entwässerungssystems, ob Zickzack- oder Parallelgräben, möchte ich keine Worte verlieren. Es wurde über diese Frage schon sehr viel geschrieben. Massgebend für die Wahl der einen oder andern Art ist vor allem die Geländegestaltung.

2. Die Dichte der Nebengräben.

Die Dichte der *Saug- oder Nebengräben* steht in engem Zusammenhange mit der lokalen Niederschlagsmenge, mit der Bodenbeschaffenheit und dem Versumpfungsgrad der zu entwässernden Fläche. Je grösser und höher die Niederschläge, je bindiger der Boden, je grösser der Vernässungsgrad, desto engmaschiger muss das Grabennetz gebaut werden. Die Zahl der Nebengräben der Resultanten der genannten Standortsfaktoren richtig anpassen, heisst, « das beste Ergebnis mit kleinstem Kostenaufwand erreichen ». Es ist verständlich, dass man sich oft der Kosten wegen gegen ein scheinbar zu dichtes Grabennetz sträubt und glaubt, mit weniger Gräben zum Ziele zu kommen. Ich stehe jedoch auf dem Standpunkt, dass zuallerletzt bei der Entwässerung Einsparungen auf Kosten der Güte und Vollständigkeit des Projektes gemacht werden sollten, denn «Man darf nicht ausser acht lassen, dass gut entwässert halb aufgeforstet ist », wie Dr. Fankhauser schon in seinem Leitfaden schrieb.

Bild 4. Aufnahme Kaiser.
Sohlensicherung der Hauptgräben mit Sandsteinen.

Die besten Erfolge hat man mit Grabenabständen von fünf Metern erzielt. In leichten Böden werden Zwischenräume von bis zu sechs Metern ebenfalls noch eine vollständige Entwässerung gewährleisten; in bindigen Böden dagegen läuft man bei dieser Weite bereits Gefahr, eine *neutrale Zone* zu erhalten. Bei Abständen von sieben und mehr Metern ist das Gedeihen der Pflanzen in der Mitte eines Grabenfeldes bereits in Frage gestellt. Im steilen Hang darf das Grabennetz etwas lockerer als gewöhnlich gewählt werden, insbesondere dann, wenn am oberen Rand ein quer zum Hang verlaufender Graben das Bodenwasser der oberen Gebiete abfängt.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass wir in den Flyschgebieten je nach dem Grad der Vernässung mit 1700 bis 2000 m Sauggräben pro ha rechnen müssen.

3. Das Grabenprofil.

Ich habe bereits dargelegt, dass *Grabentiefen* von 50—60 cm für Neben- und 70—90 cm für Hauptgräben zu unbefriedigenden Ergebnissen führten. Dr. Burger äussert sich zu dieser Frage wie folgt: « Eine allgemeine Regel über Grabentiefe gibt es nicht. Man sollte aber in den für die Aufforstung bestimmten Streuwiesen, wenn immer möglich, Gräben erstellen, die noch 20—30 cm in den Mineralboden hinuntergreifen, damit sich die Bäume darin verankern können.» Um daher eine gesunde Bodenschicht von mindestens 60 cm Tiefe zu gewinnen, wie sie bei unserem Klima für die normale Entwicklung eines Waldes nötig ist, müssen die *Sauggräben* eine *Tiefe von 70—80 cm* aufweisen. Die zweckmässigste Tiefe für die Hauptgräben liegt bei *0,90—1,20 m.*

Was die übrigen Masse des Profils der Nebengräben anbelangt, genügt in der Regel eine Sohlenbreite von 20—30 cm. Die Neigung der Grabenwände wird gewöhnlich 1:½ gewählt; in leichten sandigen Böden soll jedoch die Böschung flacher gebaut werden. Am Hang sollen immer zwei verschiedene Böschungsneigungen gewählt werden, eine flachere bergwärts und eine steilere talwärts.

4. Das Gefälle der Gräben.

Über das Gefälle der Hauptgräben wurde bereits an anderer Stelle das Nötige gesagt. Bei den Sauggräben liegt die günstige Neigung zwischen acht und zwölf Prozent, wobei die niedrigste bei Sand- und Torfböden, die höchste bei schweren Böden anzuwenden ist. In steinigen Böden oder im Walde kann den Nebengräben ein Gefälle bis zu 15% gegeben werden, ohne dass eine Vertiefung der Sohle befürchtet werden muss. Bei den Nebengräben sollten der Kosten wegen Sohlensicherungen nur ausnahmsweise zur Anwendung gelangen.

Im Nachfolgenden endlich noch meine Auffassung über die Verwendung des Aushubmaterials und über den Zeitpunkt des Beginnes der Auspflanzung nach Vollendung der Entwässerungsanlagen, zwei Fragen, die mit der eigentlichen Entwässerung nicht in unmittelbarem Zusammenhang stehen, denen aber für den Erfolg der Aufforstung ausschlaggebende Bedeutung zukommt.

Mit Rücksicht darauf, dass fruchtbarer, humoser Boden in vernässten Flächen nur in geringen Mengen vorkommt, ist es meines Erachtens von Vorteil, vom Aushubmaterial kleine Hügel zu bilden und auf dieselben die gute Erde zu legen, anstatt den Aushub auf der ganzen Fläche zu verteilen.

In der Regel hat man denn auch mit der Hügelpflanzung sehr gute Erfahrungen gemacht. In der Ebene und im flachgeneigten Hang sollte daher das Aushubmaterial immer für diese Pflanzungsart ver-

wendet werden. Voraussetzung für ein gutes Gelingen ist natürlich, dass die gute, humose Erdschicht tatsächlich auf dem humusarmen Mineralboden liegt und nicht umgekehrt.

Die Mehrkosten, die die Hügelpflanzung gegenüber der gewöhnlichen Art verursacht, sind unbedeutend, falls die ganze Arbeit von Beginn an richtig organisiert ist.

Die Frage, wann mit der Bepflanzung einer entwässerten Fläche begonnen werden soll, sofern nicht mit einer natürlichen Ansamung gerechnet werden kann, ist in der forstlichen Literatur schon mehrmals behandelt worden. In meinem am Internationalen Forstkongress in Budapest gehaltenen Vortrag habe ich den Standpunkt vertreten, dass die Einbringung der Schutzholzarten (Erlen — aller Arten —, Weiden, Birken, Bergkiefern) im ersten oder zweiten Jahr, die Pflanzung der Edelhölzer im dritten Jahr erfolgen könne.

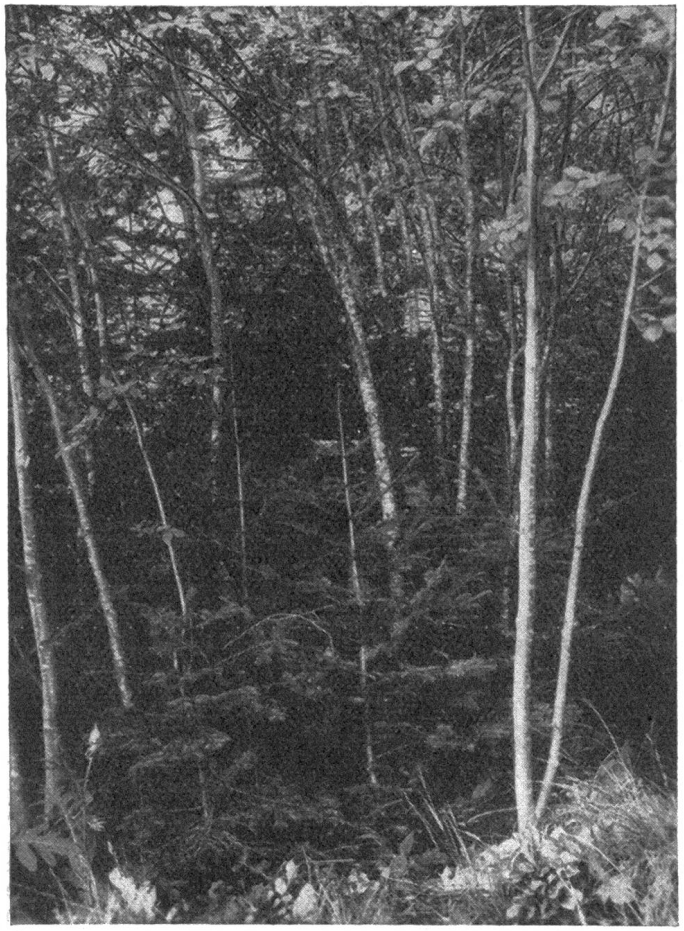

Bild 5. Aufnahme Kaiser.
Erlenaufforstung mit Fichten- und Tannenanflug.

Auf Grund seiner Untersuchungen, die ergeben haben, dass eine spürbare Wirkung einer Entwässerung auf den Boden erst nach frühestens fünf Jahren eintreten wird, kommt Herr Dr. Burger zum Schluss, dass mit der Pflanzung der Hauptholzarten nicht vor Ablauf dieser Zeitspanne begonnen werden soll. Die Schutzholzarten dagegen können nach dem ersten oder zweiten Jahr bereits gesetzt werden.

Ich bin meinerseits ebenfalls zur Überzeugung gelangt, dass die von mir letztes Jahr aufgestellten Vorschriften für viele Fälle noch zu wenig den Bedürfnissen der Praxis entsprechen. Wohl mag die praktische Durchführung der Forderungen von Dr. Burger vielleicht auf einige Schwierigkeiten stossen (lange Vollendungstermine, Finanzierung), doch sind sie nicht derart, dass sie deren Vorteile über-

wiegen würden. Es ist selbstverständlich, dass man auch in Zukunft nicht immer fünf Jahre mit der Aufforstung zuwarten wird. Die Frage der Zeitspanne zwischen Entwässerung und Aufforstung muss vom Forstmann eben von Fall zu Fall entschieden werden, wobei den örtlichen besonderen Verhältnissen Rechnung getragen werden muss. Sicher ist, dass bis heute im allgemeinen mit der Bestockung der entwässerten Flächen zu früh begonnen wurde.

Zum Schlusse dieses Abschnittes kommend, möchte ich der Hoffnung Ausdruck geben, dass wir in Zukunft mit der Entwässerung im Flyschgebiet bei genauer Beachtung der eben erwähnten Regeln, die auf Grund praktischer Erfahrung sowie wissenschaftlicher Untersuchungen aufgestellt wurden, mehr Erfolg haben werden als bisher. Es ist dies zu wünschen im Interesse eines gedeihlichen Zusammenarbeitens der Gebirgsförster mit der Bevölkerung und im Interesse einer baldigen und endgültigen Regelung der Wasserführung aller unserer Wildbäche.

Zum vollen Erfolg kann aber eine Entwässerung und Aufforstung nur dann gebracht werden, wenn dem Unterhalt der Entwässerungswerke und Kulturen alle Aufmerksamkeit geschenkt wird. In dieser Hinsicht kann und muss aber noch Besseres geleistet werden als bis anhin. Insbesondere müssen wir Forstleute als Vertreter des Staates noch häufiger und nachhaltiger die Gemeinden und Genossenschaften an ihre übernommene Pflicht erinnern, die mit öffentlichen Geldern erstellten Werke in gutem Zustand zu erhalten. Dann, aber nur dann, wird unsere forstliche Tätigkeit von Erfolg gekrönt sein.

III. Die Entwässerung im Walde.

Besonders in unseren Flyschgebieten, aber auch in Gegenden mit anderen geologischen Unterlagen, in denen besondere Abflussverhältnisse (Bodenwellen, Rutschungen) zur Versumpfung des Bodens geführt haben (Moorböden), stocken oft zuwachsarme, häufig von Weidflächen, Sümpfen oder Riedern durchbrochene Fichten-Föhrenbestände, deren Einfluss auf die Wasserführung unserer Wildbäche nur von geringer Bedeutung ist. Diese Waldungen mit dürftigen, vergilbten, stark mit Flechten behangenen Fichten, Berg- und Legföhren leisten auch hinsichtlich der Holzerzeugung nur Unbedriedigendes. Ihr Wert sowohl als Wasserregulator als auch als Holzerzeuger wird durch die vielfach noch ausgeübte Waldweide bedeutend vermindert, indem durch den Tratt der Weidetiere der Boden festgestampft, seine physikalischen Eigenschaften (Luft- und Wasserkapazität) daher ungünstig beeinflusst werden. Der übertriebene Weidgang hat meiner Überzeugung nach überhaupt viel dazu beigetragen, dass sich in anfänglich nur schwach vernässten Partien immer mehr Wasser ansammelte und diese Versumpfung sich auch auf früher trockene Gebiete ausdehnte. Namentlich in den Einzugsbecken der Wildbäche der Innerschweiz finden wir ausgedehnte Waldungen, deren Holzproduktion infolge der immer weiter umsichgreifenden Vernässung heute bedenklich klein ist und deren Einfluss auf den Wasserhaushalt dieser

Gebiete eher ein schlechter als ein guter ist. Der Erlös aus diesen Waldungen reicht oft nicht einmal aus zur Deckung der Steuerlasten. Wir haben in dieser Hinsicht im Einzugsgebiet der Grossen und Kleinen Schliere sprechende Beispiele.

Ich glaube, nicht zu irren, wenn ich annehme, dass diese Missstände seinerzeit unseren Kollegen Henne veranlasst hatten, seine Arbeit « Die Entwässerung im Walde » zu schreiben (siehe « Zeitschrift für das Forstwesen », Jahrgang 1931).

Kollege Henne hat diese unerfreulichen Verhältnisse eindrücklich geschildert und wünschte, dass der Forstmann in Zukunft der Entwässerung bestockter Flächen vermehrte Aufmerksamkeit schenke, und zwar in der Weise, dass bei der Aufstellung der Wirtschaftspläne die auszuführenden Arbeiten in die Vorschriften über die zukünftige Bewirtschaftung aufgenommen werden. Forstinspektor Henne hat ferner in seiner genannten Abhandlung auch die Frage aufgeworfen, die übrigens oft von der Gebirgsbevölkerung gestellt wird, ob es nicht angezeigt wäre, die Holzerzeugung der Gebirgswaldungen und ihre Wirkung auf das Wasserregime der zahlreichen Wildbäche, statt durch *Vermehrung des Waldareals mittelst Entwässerung und Aufforstung offener Kulturflächen,* durch eine zweckmässige Pflege des Bodens und der Bestände *bestehender Waldungen* mit Hilfe von Bundesbeiträgen zu heben.

Unsere Gebirgsbevölkerung, der durch die Vermehrung der Waldfläche oft auch wertvolles Kulturland weggenommen wird, kann unser bisheriges Vorgehen nicht immer verstehen und ist gegenüber den Aufforstungsprojekten und den Forstbeamten nicht selten feindlich eingestellt. Es ist auch *meine* Überzeugung, dass in manchen Fällen eine Entwässerung des Bodens bestehender Waldungen in den Einzugsgebieten unserer Wildbäche, verbunden mit einer an die besonderen Verhältnisse angepassten waldbaulichen Pflege der Bestände, die Gefährlichkeit manchen Gewässers erheblich zu vermindern vermöchten. Leider aber ist in dieser Richtung bis heute sehr wenig geleistet worden, und wir müssen uns fragen, aus welchen Gründen bisher der Entwässerung im Walde selbst so geringe Beachtung geschenkt wurde.

Meines Erachtens liegt nicht etwa ein Verschulden oder gar eine Nachlässigkeit der Forstbeamten vor. Die Ursache liegt vielmehr, erstens, in den finanziellen Verhältnissen der betreffenden Bodenbesitzer (finanzschwache Korporationen, Genoßsamen, Gemeinden), die *niemals imstande gewesen wären,* die bedeutenden Kosten für Entwässerungsmassnahmen im Walde *allein zu tragen,* und dies um so weniger, als Entwässerungsanlagen im Walde noch teurer zu stehen kommen als solche im offenen Kulturland. Zudem ist unter den Waldbesitzern die Meinung vorherrschend, dass die Entwässerungskosten in keinem Verhältnis zu dem zu erwartenden Mehrerlös aus dem Walde infolge erhöhter Holzerzeugung stehen werden. Den indirekten Vorteil, den eine Trockenlegung vernässter Waldpartien auf die Wasserführung der Wildbäche haben wird, vermag nur ein geringer Teil der Gebirgsbevölkerung zu erkennen. Zweitens ist der Umstand, dass viel-

Bild 6. Aufnahme Bornand
Schlecht gedeihende Fichtengruppe auf nicht entwässertem Boden, Neuenalp, Schlierental.

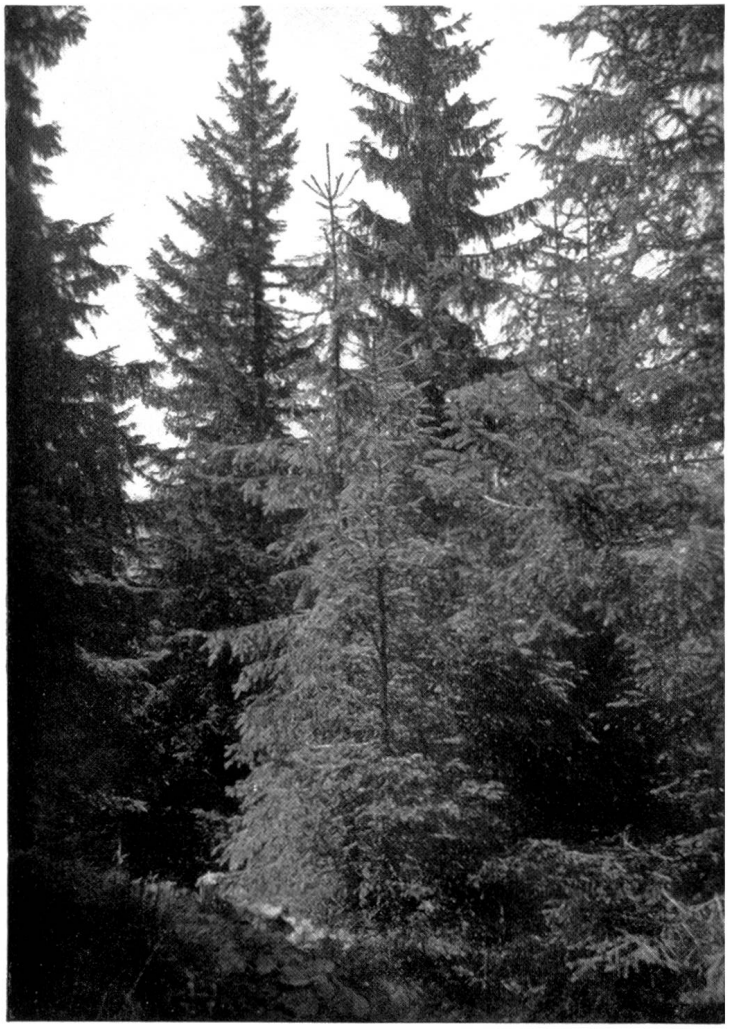

Bild 7. Aufnahme Bornand.
Gut gedeihende Fichtenpflanzung auf entwässertem Boden, Neuenalp, Schlierental.

fach die Korporationen nicht identisch sind mit den vom Hochwasser geschädigten Körperschaften im Talboden ein weiterer Grund, weshalb die Bodenbesitzer der Entwässerung im Walde bis heute wenig Interesse entgegengebracht haben.

Von den genannten Ursachen scheint uns aber die grösste Schwierigkeit in der finanziellen, wirtschaftlichen Seite des Problems zu liegen, und in dieser Richtung ist meines Erachtens die Lösung der ganzen Frage zu suchen.

Wie Ihnen bekannt ist, sieht das eidgenössische *Forstgesetz* in Art. 42, Ziffer 2, die Subventionierung der direkt mit der Anlage neuer Schutzwaldungen in Verbindung stehenden Entwässerung von offenen Flächen vor. Die betreffende Stelle des Gesetzes lautet:

Der Bund leistet Beiträge:

2. An die Kosten der Anlage neuer Schutzwaldungen und damit in Verbindung stehender Entwässerungen und ferner an Verbaue von Lawinen und Steinschlägen zur Sicherung von Schutzwaldungen überhaupt 50 bis 80%, an die Kosten anderweitiger Verbaue zu forstlichen Zwecken und an notwendige Einfriedigungen bis 50 Prozent.

Dieser Artikel wurde seinerzeit so ausgelegt, dass nur die Trokkenlegung *der für die Bestockung vorgesehenen Fläche* in ein Aufforstungsprojekt aufgenommen werden durfte. Diese zu enge Auslegung des Gesetzes hatte zur Folge, dass die Entwässerung auch in jenen Fällen auf die Projektfläche beschränkt wurde, bei denen benachbarte Streuwiesen oder Wasseransammlungen im Walde die eigentliche Ursache der Vernässung des aufzuforstenden Gebietes sind. Ich könnte Ihnen manches krasse Beispiel nennen; das sprechendste unter denselben ist wohl das « *Duli- und Weisstannenprojekt* » im Einzugsgebiet des Weisstannenbaches in der Gemeinde Einsiedeln. In das Projekt aufgenommen wurde lediglich die Wasserableitung aus den versumpften Partien der Aufforstungsfläche, während die in den oberhalb gelegenen Waldungen bestehenden Sümpfe, Teiche und Quellen von jeder Massnahme « verschont » blieben. Erst nach mehr als zwanzig Jahren seit der Inangriffnahme der Entwässerungsarbeiten, als das ungenügende Ergebnis der erstellten Anlagen zum Aufsehen mahnte und den Ursachen des Misserfolges nachgeforscht wurde, entschloss man sich im Einverständnis mit der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen zur Erweiterung des Projektes auf die benachbarten vernässten Gebiete. *Es war dies das erstemal, dass die zuständige Bundesbehörde, gestützt auf eine entsprechende erweiterte Auslegung des Art. 42 unseres Forstgesetzes einen ordentlichen Bundesbeitrag an die Entwässerung eines ausserhalb der eigentlichen Projektfläche liegenden Gebietes bewilligte. Dieses « Ergänzungsprojekt zur Entwässerung und Aufforstung Duli-Weisstannen »* wurde im Jahre 1924 genehmigt. In der Folge wurden ähnliche Arbeiten auch anderswo und besonders im Gebiet der Grossen Schliere ausgeführt und vom Bunde subventioniert. Diese erweiterte Interpretation des eidgenös-

sischen Forstgesetzes hat sich demnach auf die Entwicklung des Entwässerungswesens der letzten zehn Jahre sehr günstig ausgewirkt und beschleunigte die Ausführung einiger dringlicher Entwässerungsarbeiten in den Einzugsbecken von Wildbächen.

Wie dargelegt, ermöglicht die neue Auslegung des Gesetzes wohl, in *Verbindung mit einer Neuaufforstung* die Trockenlegung ausserhalb der eigentlichen Projektfläche gelegener vernässter Wald- oder Weidegebiete in das Projekt einzubeziehen und zu subventionieren. Sie genügt aber nicht, für die Entwässerung und *Instandstellung* vernässter Waldgebiete ohne Neuaufforstung vom Bunde eine finanzielle Unterstützung verlangen zu können. Meines Erachtens sollte daher in der Auslegung des Gesetzes noch ein Schritt weitergegangen werden, in dem Sinne, dass in Zukunft Entwässerungs- und Instandstellungsarbeiten in bestehenden Waldungen ebenfalls gemäss Art. 42, Ziffer 2, als subventionsberechtigt erklärt werden.[1] Dieser Schritt scheint mir um so eher gerechtfertigt, als auch nach der Ansicht der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen in Zukunft das Waldareal nur in solchen Fällen vergrössert und an die betreffenden Kosten ein Bundesbeitrag verabfolgt werden soll, bei denen die Bestockung der in Frage stehenden Kulturfläche im offensichtlichen Interesse der Allgemeinheit liegt, wie beispielsweise Aufforstungen in Einzugsbecken noch nicht sanierter Gebirgsbäche oder Neugründungen zum Schutze gegen menschliche Siedlungen bedrohende Lawinen usw.

Die Tatsache, dass in den letzten 25 Jahren rund 6000 ha Weid- und Wiesland in Wald übergeführt wurden, zwingt auch uns Forstleute zur Einsicht, dass eine weitere planmässige Vermehrung nicht ohne nachteilige Folgen auf die Land- und namentlich Alpwirtschaft unserer Gebirgstäler sein würde. Ich sehe daher das gegenwärtige Ziel der Gebirgsforstwirtschaft *weniger in einer weiteren Vergrösserung der Waldfläche als vielmehr in der Verbesserung des waldbaulichen Zustandes der bestehenden, schlechten Bestände durch pflegliche Behandlung und durch die Erstellung von zweckmässigen Entwässerungsanlagen.*

Diese Bestrebungen verdienen meiner Ansicht nach ebensosehr die finanzielle Unterstützung des Bundes wie die Neuanlage von Schutzwaldungen.

Um dies zu ermöglichen, braucht es nach meinem Dafürhalten keine Gesetzesänderung, sondern nur eine Erweiterung in der heute

---

[1] Meines Wissens wurde bis heute nur in einem Falle die Entwässerung bestehender Waldflächen ohne gleichzeitige Waldvermehrung durch Aufforstung einer offenen Fläche vom Bunde ausnahmsweise subventioniert. Es handelte sich dabei um die Trockenlegung der Waldungen im Einzugsgebiet des Dürrenbaches, Gemeinde Oberriet (Kanton St. Gallen), eine Massnahme, die seinerzeit vom Bunde als Bedingung für die Zusicherung eines Bundesbeitrages an die Kosten der Verbauung dieses Gewässers gestellt wurde. Das letzte Projekt dieser eine Fläche von über 100 ha umfassenden Entwässerung wurde im Jahre 1917 vom Bundesrate genehmigt.

noch gültigen Auslegung des einschlägigen Artikels. Die Eidgenössische Inspektion für Forstwesen hat zu dieser Frage noch nicht offiziell Stellung genommen, da für diese Abweichung vom strengen Wortlaut zuerst die Zustimmung des Departementes des Innern notwendig ist. Ich kann immerhin mitteilen, dass unsere Inspektion bereit wäre, ein in dieser Richtung eingereichtes Gesuch wohlwollend zu prüfen und weiterzuleiten.

Möge nun der Schweizerische Forstverein die ihm als notwendig erscheinenden Schlussfolgerungen ziehen zum Wohle und Gedeihen unseres Gebirgswaldes.[1]

Serienprüfung von Geräten zur Ästung lebender Bäume.[2] Von Mauritz Carlgren, Erik Lundh, Edvin Nyblom, Einar Hedulff, Gustaf Lundberg und Nils Schager.

Die Prüfung von Ästungsgeräten wurde von einem aus sechs vom Zentralrat des Verbandes schwedischer Provinzialforstämter ausersehenen Personen bestehenden Ausschuss ausgeführt.

Im ganzen sind 22 verschiedene Geräte geprüft worden, eine Sammlung, die fast sämtliche in Schweden und Nachbarländern gebräuchlichen Modelle und Typen umfasst. Acht von diesen Modellen waren Sägen oder hauptsächlich zum Sägen vorgesehene Geräte, während die übrigen 12 verschiedener Art Stoss- oder Haugeräte darstellten.

Die praktische Prüfung der Geräte im Walde kam im Sommer 1937 teils im Lehrrevier Bjurfors, teils in Fagersta-Werken, sowie der Landwirtschaftsschule Tomta gehörenden Wäldern — sämtliche in der Provinz Västmanland — zur Ausführung. Die Arbeit umfasste teils *Prüfung allgemeiner Art,* wobei die allgemeine Leistungsfähigkeit und die Geeignetheit für verschiedene Verhältnisse rein persönlich beurteilt

---

[1] *Anmerkung der Redaktion:* In der anschliessenden Diskussion verlangte Herr Prof. Dr. Schädelin, es möchte in der vom Ständigen Komitee vorgeschlagenen Resolution mehr das Positive hervorgehoben werden. Der Präsident des Ständigen Komitees nahm dieses Ansuchen zur Prüfung bzw. für die Neuredaktion entgegen und unterbreitete nachher der Versammlung den Vorschlag für die Resolution im Wortlaut, wie sie im Oktoberheft 1937 bereits veröffentlicht wurde. Dieser Fassung wurde damals einstimmig zugestimmt.

[2] In Heft 1, 1937, der « Svenska Skogvårdsföreningens Tidskrift » sind die Ergebnisse von Versuchen mit Ästungsgeräten veröffentlicht worden, die zweifellos die schweizerischen Forstbeamten interessieren. Die Veröffentlichung ist in schwedischer Sprache geschrieben und enthält eine englische Zusammenfassung. Die Direktion der schwedischen forstlichen Versuchsanstalt war so freundlich, uns eine Zusammenfassung in deutscher Sprache, sowie sämtliche Klischees zur Verfügung zu stellen, wofür wir ihr auch an dieser Stelle bestens danken. *Red.*