Die Bedeutung von Entwässerungsmassnahmen in der forstlichen Praxis

Autor(en): **Brülhart, Anton**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **134 (1983)**

Heft 10

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-767252

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Bedeutung von Entwässerungsmassnahmen in der forstlichen Praxis

Von *Anton Brülhart,* Düdingen Oxf.: 385.1

Nach schweizerischer Auffassung sollen wir in der Forstwirtschaft mit ıöglichst naturnahen Methoden und sanften Eingriffen arbeiten. Dieser ırundsatz ist nicht nur bei waldbaulichen Entscheidungen, sondern auch ei Massnahmen zur Veränderung des Standortes zu beachten. So üben wir rosse Zurückhaltung in Fragen der Walddüngung oder der Bodenbearbei-ıng.

Die Bodenentwässerung gehört zu den wichtigsten Massnahmen, mit 'elchen wir die Standortsbedingungen verändern können. Deshalb gilt auch ır gegenüber die Regel der Zurückhaltung und der vorherigen Prüfung an-erer Massnahmen, welche eine Entwässerung überflüssig machen könnten, eispielsweise eine geeignete Baumartenwahl; dadurch lassen sich vernässte Valdböden vielfach ohne direkten Eingriff in den Wasserhaushalt forstwirt-chaftlich befriedigend nutzen. Übergeordnete Gründe können aber trotz-em die Entwässerung eines Waldbodens oder einer Aufforstungsfläche ver-ıngen. Solche Gründe können auf zweierlei Zielsetzungen beruhen. Eine olche Zielsetzung wäre in der Schaffung von Waldbeständen mit bestimm-en Wirkungen oder Eigenschaften zu sehen. Als Beispiel diene die Auffor-tung von gefährdeten Einzugsgebieten, wo mit einem geschlossenen Wald ine möglichst günstige Wirkung auf den Wasserhaushalt erzielt werden soll. ind die Böden unvollkommen durchlässig, so muss auf dem Wege der Ent-'ässerung die Voraussetzung zum Gedeihen eines Waldbestandes mit der rwarteten Wirkung auf den Wasserhaushalt des Einzugsgebietes geschaffen 'erden. Der zweite mögliche Grund für Entwässerungen liegt in der Be-ämpfung der Unstabilität des Bodens. Die rasche Abführung des Oberflä-henwassers hilft, die Wassersättigung rutschauslösender Untergrundschich-en zu verhindern.

Staatliche Aufforstungstätigkeit im 2. freiburgischen Forstkreis

Seit bald hundert Jahren werden im Voralpengebiet des oberen Sensebezirks im Kanton Freiburg umfangreiche Aufforstungen auf seinerzeit entwaldeten Flyschböden vorgenommen *(Brülhart* 1970). In der Regel dienen diese der ersteren der oben genannten Zielsetzungen, nämlich der Regulierung des Wasserhaushaltes ganzer Einzugsgebiete. Ohne Entwässerungsmassnahmen erlaubt hier der Wasser- und Lufthaushalt der verdichteten, tonreichen Böden meist kein befriedigendes Baumwachstum.

Der Verfasser hat in den Jahren 1969 bis 1982 in diesem Gebiet als Kreisoberförster gewirkt und dabei Gelegenheit gehabt, am grossen forstlichen Jahrhundertwerk des Staates Freiburg weiterzuarbeiten. Nicht nur wurde während dieser Zeit der bestehende Besitzstand des Staates von 1632 ha Wald- und Weidefläche um rund 150 Hektar erweitert, sondern es wurden auch umfangreiche Aufforstungs- und Entwässerungsarbeiten projektiert und ausgeführt. Die *Tabelle 1* gibt Auskunft über die während dieser Zeit-

Tabelle 1. Projektierte Aufforstungs- und Entwässerungsarbeiten 1969 bis 1982.

Name	Flächen					Pflanzung	Kostenvoranschlag		Arbeits-beginn	Projekt-verfasser
	Aufforstung ha	Umwandlung ha	unprod. ha	bestockt ha	Total ha	Stück	Fr.	Fr./ha	Jahr	
Gaussmattli	25,0	-	1,2	5,4	31,6	189.000	400.000	16.000	1973	M. Plachta
Lantera	19,5	1,0	-	14,0	33,5	123.000	450.000	22.000	1976	P. Hofer
Muschera	26,0	-	2,2	9,0	37,2	156.500	530.000	20.400	1982	H. Imbeck
Räschera	9,8	20,5	0,3	37,9	48,0	82.000	470.000	15.300	1982	H.-U.Furrer
St.Ursen-vorsatz II	49,6	6,6	5,5	95,6	150,7	305.000	633.000	11.260	1982	H.-U.Furrer
Torry-Acker-mannli	16,3	-	1,1	18,1	35,5	106.000	523.000	32.000	1983	E.Tiefenbacher
Moosboden	18,8	14,2	1,2	20,1	40,1	144.000	740.000	22.400	offen	Cl. Sandoz
Total	165,0	42,3	11,5	200,1	376,6	1.105.500	3.746.000	18.070		

spanne ausgearbeiteten neuen Aufforstungsprojekte. Die Feldstudien und Berechnungen wurden jeweils Forstpraktikanten anvertraut, welche damit Gelegenheit erhielten, die an der ETH erworbenen Kenntnisse anzuwenden. Neben den in der Liste enthaltenen Projektierungs- und Aufforstungsarbeiten wurden in der gleichen Zeitspanne früher begonnene Aufforstungsarbeiten zu Ende geführt (Tatüren, Parabock, St. Ursenvorsatz I, Glunggmoos). Ausserdem haben gleichzeitig Gemeinden Entwässerungen und Aufforstungen vorgenommen.

Die Entwässerungsarbeiten

Da es sich bei den Aufforstungsflächen um vernässte Weideböden handelte, musste ein grosser Teil vorgängig entwässert werden. Ohne diese Massnahme hätte die für ein befriedigendes Pflanzenwachstum nötige physiologische Gründigkeit nicht erreicht werden können. Gewählt wurde ein Entwässerungssystem mit offenen Gräben von 60 bis 80 cm Tiefe, 30 cm Sohlenbreite und 45° steilen Grabenwänden. Sammelgräben benötigten ausnahmsweise Sohlensicherungen.

Bei der Projektierung ist vorerst die zu entwässernde Fläche abzugrenzen. In einem zweiten Schritt müssen innerhalb der entwässerungsbedürftigen Fläche die Grabenabstände festgelegt werden. Diese beiden Entscheide sind von grosser ökologischer und finanzieller Bedeutung. Daher ist eine sorgfältige Abklärung im Gelände angezeigt. Wie aus der *Tabelle 2* hervorgeht, entfallen für die hier erfassten Projekte im Kostenbetrag von 3,75 Millionen Franken 26 % oder 1 Million Franken auf Entwässerungsarbeiten.

Tabelle 2. Entwässerungsarbeiten im Rahmen der Aufforstungsprojekte.

Projekt	*zu entwässernde Fläche (ha)*	*Graben-länge (m)*	*Entwässerungskosten* *Total (Fr.)*	*Anteil an Gesamtkosten (%)*
Gaussmattli	17,6	32 000	156 000	39
Lantera	12,2	22 000	175 000	39
Muschera	26,0	24 500	151 500	29
Räschera	8,0	15 000	101 500	22
St. Ursenvorsatz	17,1	25 000	133 850	21
Torry-Ackermannli	12,3	22 700	131 750	25
Moosboden	31,5	25 000	138 000	19
Total	124,7	166 200	987 600	26

Umgerechnet auf die gesamte bearbeitete Fläche (Aufforstungen und Umwandlungen) von 207,3 Hektar betragen die Entwässerungskosten Fr. 4750.–/ha oder rund Fr. –.50/m².

Die Entwässerungsbedürftigkeit und die erforderlichen Grabenabstände wurden nach der von Prof. F. Richard an der ETH gelehrten Methode ermittelt. Die für die Grabenabstände entscheidenden Parameter sind:

- Tiefe der undurchlässigen Schicht (am Bodenprofil festzustellen),
- Niederschläge in der Vegetationsperiode (aus Tabellen der SMA),
- die innere Wasserdurchlässigkeit nach Darcy (ermittelt nach der Bohrlochmethode im Feld, nach Hooghoudt),
- die minimale zu entwässernde Bodentiefe,
- die Hangneigung.

Aufgrund dieser Grössen wurde der erforderliche Grabenabstand mit Hilfe des Schmid-Nomogramms ermittelt. Dabei wurde festgesetzt, dass der

Grabenabstand nicht kleiner als 6 m sei, selbst wenn die Berechnung kleinere Werte ergab. Ergebnis dieser Bearbeitung der Aufforstungsfläche ist die Entwässerungskarte, auf welcher die zu entwässernde Fläche in Entwässerungseinheiten gleicher Grabendichte unterteilt ist. Meist werden auch Sammelgräben, Vorfluter und Verstärkungsmassnahmen an Gerinnen aufgeführt.

Die Grabarbeiten wurden jeweils im Akkord vergeben und mit einem Stelzenbagger ausgeführt. Die Kosten pro Laufmeter betrugen Fr. 4.– bis Fr. 5.50.

Erfolgsbeurteilung

Die als erste begonnenen Projekte «Gaussmattli» und «Lantera» lassen heute bereits klar die Wirkung der Entwässerungsmassnahmen erkennen. In seiner Diplomarbeit hat *Schulin* (1982) anhand der Aufforstung «Gaussmattli» auf interessante Zusammenhänge zwischen Bodentyp, Lage zum Entwässerungsgraben einerseits und dem Wachstumsgang in den ersten Jahren andererseits hingewiesen. Die okulare Beurteilung im Felde erlaubt bereits, das Genügen oder Ungenügen des Entwässerungssystems zu erkennen. Im allgemeinen zeigt sich, dass die bei der Projektierung zugrunde gelegten Annahmen recht gut mit der Wirklichkeit übereinstimmen. So konnte zum Beispiel im Projekt «Gaussmattli» beobachtet werden, dass überall dort das Wachstum unbefriedigend ist, wo der Grabenabstand grösser als im Projekt vorgeschrieben gewählt wurde. In diesen Fällen kümmern die Fichten im Mittelbereich zwischen den Gräben. Solche und ähnliche Beobachtungen zeigen die Praxistauglichkeit der an der ETH gelehrten Methode zur Berechnung der Grabenabstände.

Résumé

L'importance des travaux de drainage dans la pratique forestière

L'auteur décrit les travaux d'afforestation entrepris par l'Etat de Fribourg en Haute-Singine, de 1969 à 1982. Ces travaux constituent la continuation des vastes reboisements ayant débuté il y a cent ans.

Les projets de reboisement étudiés et partiellement exécutés concernent une surface de 165 hectares, constituée de sols hydromorphes de type «gley de pente», dont 125 hectares ont dû être drainés par des fossés à ciel ouvert.

Les analyses de sols furent entreprises selon la méthode enseignée à l'EPFZ par le Prof. F. Richard (cartographie des types de sols, perméabilité, écartement des fossés de drainage). Le comportement des plantations les plus âgées donne la possibilité de contrôler la méthode appliquée. Il révèle que cette méthode permet de saisir assez fidèlement les données des stations et offre une base solide pour le choix de la densité des fossés.

Literatur

Brülhart, A. (1970): Die Aufforstungspolitik des Staates Freiburg im oberen Sensebezirk. Schweiz. Z. Forstwes. 1970, 9: 590–597

Brülhart, A. (1973): Forstliche Entwässerung im Flyschgebiet. Der Bündnerwald. 1973, 3/4: 108–116

Richard, F. (1963): Wasserhaushalt und Entwässerung von Weideböden. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers.-wes. *39:* 247–269

Schulin, R. (1982): Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen makromorphologischen Bodenmerkmalen, Entwässerbarkeit und Aufforstungserfolg auf Nassböden, dargestellt an geeigneten Aufforstungen. Diplomarbeit ausgeführt an der ETH Zürich. Unveröffentlicht.