# Notizen aus der Schweiz. forstl. Versuchsanstalt

Objekttyp: **Group**

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

Band (Jahr): **80 (1929)**

Heft 6

PDF erstellt am: **22.05.2024**

**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**

# Notizen aus der Schweiz. forstl. Versuchsanstalt.

## Einfluß des Waldes auf den Wasserabfluß bei Landregen.

Von Hans Burger.

Unsere Versuchsanstalt ist darauf aufmerksam gemacht worden, daß es unter den Ingenieuren in leitenden Stellungen immer noch solche gibt, die an der Nützlichkeit von Aufforstungen im Einzugsgebiet von Wildwassern zweifeln und sich gegen weitere Aufforstungen aussprechen. Man darf sich füglich verwundern, daß man in der Schweiz noch solchen Anschauungen begegnet, nach den durchaus günstigen Erfahrungen, die durch Aufforstungen lokal gemacht wurden und nach der Publikation Englers über die Untersuchungen im Sperbel- und Rappengraben. Man vergleiche den XII. Band unserer Mitteilungen.

Allgemein müssen zwar auch die Gegner der Aufforstungen zugeben, daß der Wald einen sehr günstigen Einfluß ausübt auf die Erniedrigung der Hochwasserwelle bei Gewittern, dann bei Wintertauwettern und bei Schneeschmelzen im Frühjahr. Hier ist unser Beweismaterial so erdrückend, daß niemand gutgläubig zweifeln darf.

Einige Ingenieure führen aber immer ins Feld: Engler habe darauf aufmerksam gemacht, das Retentionsvermögen des Waldbodens könne schließlich versagen, wenn bei Eintritt eines länger andauernden Landregens mit hohen Niederschlägen der Waldboden bereits mit Wasser gesättigt sei. Dieser Englersche „Lehrsatz" ist sicher nicht anzuzweifeln; wenn das Reservoir voll ist, so fließt weiterer Niederschlag fort in die Abflußrinne.

Wir dürfen aber dabei nicht vergessen, daß es einmal sehr auf die Art des Reservoirs ankommt, und sodann müssen wir beachten, wie selten auch bei den sehr ungünstigen Verhältnissen im Emmental das Waldbodenreservoir wirklich versagt hat.

Da unsere Versuchsanstalt nicht in der Lage ist, wie die meteorologische Zentralanstalt oder das eidgenössische Amt für Wasserwirtschaft, jede Einzelbeobachtung zu publizieren, so war Engler genötigt, eine Anzahl typischer Fälle herauszugreifen und dabei hat er als Wissenschafter das ausnahmsweise Versagen des Waldes gerade so gründlich beleuchtet, wie die Fälle, in denen der Wald günstig wirkte. Daraus kann nun allerdings von „Außenseitern" der Schluß gezogen werden, bei Landregen und Regenperioden versage das Retentionsvermögen des Waldbodens ebenso oft als es günstig wirke. Es ist bei wichtigen Untersuchungen immer schade, wenn man gezwungen ist, in der Mitteilung des Grundlagenmaterials zu sehr zurückzuhalten.

In der nebenstehenden Tabelle sind 23 vergleichbare Fälle von Landregen und Regenperioden zusammengestellt. Sie sind nur insofern aus-

| Datum | Nieder-schlag | | Abflußmenge | | | Abfluß | | Maximaler Wasserstand pro 100 ha | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sperbelgraben | Rappengraben | bis | Sperbelgraben | Rappengraben | Sperbelgraben | Rappengraben | Sperbelgraben | Rappengraben |
| | mm | mm | | mm | mm | % | % | Sek.-Lit. | Sek.-Lit. |
| 21.—25. Aug. 1904 | 93,3 | 97,2 | 26. VIII. 7³⁰ Uhr | 11,6 | 15,4 | 12 | 16 | 149 | 152 |
| 10.—14. Juni 1909 | 96,4 | 102,8 | 17. VI. 7³⁰ „ | 50,6 | 79,6 | 53 | 77 | 212 | 351 |
| 6.—12. Juli 1909 | 160,9 | 157,5 | 15. VII. 12 „ | 121,9 | 137,1 | 76 | 87 | 510 | 716 |
| 14.—15. Juni 1910 | 81,7 | 72,6 | 20. VI. 12 „ | 86,6 | 73,2 | 106 | 101 | 825 | 854 |
| 4.—7. Juli 1910 | 91,2 | 93,3 | 10. VII. 12 „ | 68,7 | 86,6 | 75 | 93 | 371 | 914 |
| 22.—29. Juli 1914 | 113,7 | 118,8 | 1. VIII. 12 „ | 86,3 | 63,0 | 76 | 53 | 477 | 351 |
| 1.—4. Aug. 1915 | 71,8 | 65,7 | 8. VIII. 12 „ | 37,0 | 46,9 | 52 | 71 | 247 | 508 |
| 8.—11. Juni 1916 | 95,8 | 86,0 | 15. VI. 12 „ | 65,8 | 75,2 | 69 | 87 | 600 | 641 |
| 2.—6. Juli 1916 | 76,4 | 68,9 | 8. VII. 12 „ | 38,6 | 44,8 | 51 | 65 | 353 | 788 |
| 17.—20. Aug. 1916 | 78,0 | 72,9 | 24. VIII. 12 „ | 19,9 | 18,3 | 26 | 25 | 130 | 132 |
| 10.—29. Juni 1918 | 239,3 | 232,5 | 1. VII. 7³⁰ „ | 127,6 | 126,2 | 53 | 54 | 586 | 976 |
| 8.—12. Sept. 1918 | 136,4 | 138,0 | 17. IX. 7³⁰ „ | 57,3 | 84,2 | 42 | 61 | 514 | 1079 |
| 23.—24. Juli 1919 | 63,1 | 63,8 | 28. VII. 7³⁰ „ | 42,5 | 60,3 | 67 | 94 | 335 | 518 |
| 29. Juni bis 1. Juli 1921 | 70,6 | 71,3 | 6. VII. 7³⁰ „ | 17,1 | 24,0 | 24 | 34 | 604 | 831 |
| 10.—15. Aug. 1921 | 106,4 | 94,7 | 18. VIII. 7³⁰ „ | 15,9 | 15,0 | 15 | 16 | 126 | 133 |
| 11.—12. Sept. 1921 | 83,8 | 86,0 | 15. IX. 7³⁰ „ | 32,3 | 47,2 | 39 | 55 | 889 | 1246 |
| 2.—4. Nov. 1921 | 111,5 | 116,3 | 6. XI. 7³⁰ „ | 36,2 | 52,7 | 33 | 45 | 593 | 1000 |
| 10.—11. Juni 1922 | 53,9 | 53,4 | 14. VI 7³⁰ „ | 9,4 | 13,2 | 17 | 25 | 110 | 225 |
| 17.—18. Juni 1922 | 64,3 | 54,1 | 21. VI. 7³⁰ „ | 24,2 | 24,0 | 38 | 44 | 415 | 313 |
| 15.—16. Juli 1922 | 64,3 | 62,6 | 20. VII. 7³⁰ „ | 30,5 | 43,8 | 47 | 70 | 272 | 332 |
| 29.—31. Mai 1923 | 93,1 | 77,8 | 3. VI. 7³⁰ „ | 61,2 | 64,3 | 66 | 83 | 695 | 1041 |
| 21.—24. Okt. 1923 | 70,9 | 75,8 | 28. X. 7³⁰ „ | 33,8 | 52,6 | 48 | 69 | 269 | 562 |
| 20.—23. Juni 1924 | 109,8 | 103,6 | 27. VI. 7³⁰ „ | 77,4 | 85,7 | 70 | 83 | 507 | 687 |
| 22.—26. Aug. 1927 | 139,4 | 123,7 | 31. VIII. 7³⁰ „ | 90,5 | 97,0 | 65 | 78 | 522 | 607 |

Anmerkung: Die hydrologische Deutung muß einer spätern Mitteilung vorbehalten bleiben.

gelesen, als wir nur Fälle aufführen, bei denen im Sperbel- und Rappengraben annähernd gleiche Niederschläge fielen. Um zum vornherein jedem Einwand zu begegnen, haben wir sogar in der Mehrzahl Landregen und Regenperioden aufgenommen, bei denen im gut bewaldeten Sperbelgrabengebiet mehr Niederschläge fielen als im schlechtbewaldeten Rappengraben.

Unsere Zusammenstellung zeigt nun, daß von den 23 Fällen nur dreimal das Abflußprozent größer war im Sperbelgraben als im Rappengraben. Bei allen andern Landregen und Regenperioden ist das Abflußprozent aus dem gut bewaldeten Gebiet kleiner.

Betrachtet man die maximalen Wasserstände, so zeigt sich, daß von 23 Landregen und Regenperioden nur zweimal der Sperbelgraben einen höheren Wasserstand erreichte, 21mal aber der schlecht bewaldete Rappengraben. Gerade bei den gefährlichsten Hochwassern im Emmental im Juli 1910, Juli 1916, Juni 1918, September 1918, Juli 1921, September 1921, November 1921, Mai 1923 hat die Hochwasserwelle im Rappengraben den Wasserstand des Sperbelgrabens um 30 % bis über 100 % überstiegen.

Wir dürfen also entschieden behaupten, daß, abgesehen von seltenen Ausnahmen, auch bei Landregen und Regenperioden der Wald sehr günstig auf den Wasserabfluß einwirkt. Ausnahmsweise kann der Wald allerdings versagen, besonders unter den sehr ungünstigen Bodenverhältnissen auf polygener Nagelfluh. Auch die Verbauungen der Ingenieure aber sind keineswegs gegen jede Zerstörung gefeit, wie man stets aus Berichten der Tageszeitungen lesen kann.

Im allgemeinen verursachen übrigens Landregen, wenn sie nicht von intensiven Gewitterregen unterbrochen werden, im Oberlauf der Flüsse selten gefährliche Hochwasser. Die Landregen sind dagegen oft die Ursache von Hochwassern in den großen Flüssen. Allgemeine Hochwasser in den großen Flüssen können wir naturgemäß durch lokale Aufforstungen relativ kleiner Flächen nicht verhindern.

Bei Landregen wird allgemein der Boden in den Einzugsgebieten der Bäche mit Wasser stark durchtränkt und es ereignen sich vielfach Bodenrutschungen, äußerst selten im Wald, sehr oft im Freiland. Erst die Schuttmassen, die auf diese Weise die Flüsse belasten, machen die Landregenhochwasser gefährlich. Durch sinngemäße Verbauung und Aufforstung der obersten Einzugsgebiete der Wildwasser können wir aber die Geschiebe in den Flüssen wesentlich reduzieren.

Im Emmental, im Sperbel- und Rappengraben liegen die Verhältnisse bei Landregen insofern etwas ungünstig, weil die Bodenschicht auf Nagelfluh und Mergel sehr schwer und tonhaltig ist, kaum 1 bis 2 m Tiefe beträgt und auf undurchlässigem Untergrund lagert. Hier ist es, wie unsere Versuche zeigen, ausnahmsweise möglich, daß alle Poren des

Bodens mit Wasser gefüllt sind und weiterer Niederschlag direkt zu Abfluß gelangt. Ein wesentlicher Unterschied besteht aber immer noch darin, daß der Wasserüberschuß im Wald durch den Boden fließt, während er sich im offenen Land über die Oberfläche bewegt und oft das Terrain aufreißt.

Liegt aber gutgepflegter Waldboden auf großen, durchlässigen Schuttlagern oder durchlässigen Felsen, so kann auch der größte Landregen vom gut drainierten Waldboden aufgenommen und dem Grundwasser oder Quellwasser zugeleitet werden, während der oberflächlich verschlossene Weideboden das Wasser in der Hauptsache über die Oberfläche in die Abflußrinne ableitet.

Die Differenz im Oberflächenabfluß zwischen bewaldeten und unbewaldeten Gebieten wird um so größer, je intensiver die Niederschläge fallen. Deshalb tritt auch bei Gewittern der Unterschied schärfer in Erscheinung als bei Landregen. Aber auch bei Landregen, das sei nochmals betont, übt der Wald eine sehr günstige Wirkung auf den Wasserabfluß aus, indem er fast immer lokale Hochwasser stark reduziert, zugleich Bodenrutschungen verhindert und dadurch die Geschiebemengen in großen Flüssen wesentlich verkleinert. Hochwasser ohne Geschiebe sind aber immer relativ harmlos.

Man kann auf Grund der Untersuchungen im Emmental und gestützt auf Bodenuntersuchungen, die in der ganzen Schweiz ausgeführt worden sind, die Aufforstungen im Einzugsgebiet von Wildwassern in Verbindung mit Verbauungen dringend empfehlen. Warnen muß man nur davor, daß man von kleinen Aufforstungen Wirkungen erwartet, die sie der ganzen Sachlage nach nicht leisten können. Aufforstungen in Wildwassergebieten wirken immer günstig auf das Wasserregime, aber sie müssen großzügig ausgeführt werden. Nur wenn die Waldfläche eines Einzugsgebietes durch Aufforstungen wesentlich erhöht werden kann, darf die günstige Wirkung des Waldes auf das Wasserregime erwartet werden.

---

# Mitteilungen.

## Reiches Blühen der Fichten.

Ein Einsender des „Bund" meldet vom 14. Mai aus Bern:

Gestern Dienstag trat das seltene Naturschauspiel des sogenannten Schwefelregens in und um Bern in eindrucksvolle Erscheinung. Vom Gurten aus gesehen begann es mit dem „Rauchen" einzelner Tannen.[1] Gelbgrünliche Schwaden stiegen über die Wipfel und senkten sich wieder. Es war, als ob mit nassem Holz gefeuert würde. Dann erhoben sich über

[1] Anm. der Red.: Es handelt sich hauptsächlich um Fichten (Rottannen).