Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 99 (1948)

Heft: 5

Artikel: Einfluss des Waldes auf die Höhe der Schneedecke

Autor: Burger, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-766386

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: 30.11.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen Journal forestier suisse

99. Jahrgang Mai 1948 Nummer 5

Einfluß des Waldes auf die Höhe der Schneedecke

Von Hans Burger, forstliche Versuchsanstalt, Zürich

In der Veröffentlichung «Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer» von 1934 habe ich darauf hingewiesen, daß die mittlere Schneehöhe im Freilandgebiet Rappengraben fast immer größer sei als im gut bewaldeten Sperbelgraben und daß der Unterschied kaum allein durch die nur rund 70 m höhere mittlere Lage des Freilandgebietes erklärt werden könne.

Ich versuchte die geringere mittlere Schneehöhe im Waldgebiet folgendermaßen zu erklären. Fällt auf kahlen Weideboden Schnee, so bildet sich in kurzer Zeit eine geschlossene, gleichmäßig dicke Decke, wenn man von Schneeverwehungen absieht. Fällt aber der gleiche Schnee auf einen Wald, besonders einen Plenterwald mit seinem stufigen Profil, den mächtigen Kronen der Althölzer und den dazwischen stehenden Stangenhölzern und Jungwüchsen, so wird besonders bei etwas nassem Schneefall ein großer Teil des Schnees für kürzere oder längere Zeit an den Kronen hängen bleiben.

Schneehöhenmessungen, die der Berichterstatter im Februar 1933 auf der Hochfläche des Brandiswaldes bei Biglen i. E., auf rund 900 m ü. M. ausführte, haben folgendes ergeben:

	·		
			Schneehöhe
1.	Im Freien, auf Wiesen und Äckern		20— 25 cm
2.	In größeren Lücken des Waldes		20—25 cm
3.	Unter etwa 40jährigen, winterkahlen Buchen		18—23 cm
4.	Unter etwa 50jährigen, gut geschlossenen Tannen		10—15 cm
5.	Unter dicht geschlossenem Tannenholz		6—10 cm
6.	Tannenplenterwald mit Jungwuchs		4— 6 cm

Wind kann den an den Bäumen hängenden Schnee herunterwehen. Tritt aber nach einem Schneefall oder spätestens gegen das Frühjahr warme Witterung ein, verbunden mit Sonnenschein, so bietet der im Wald auf Baumkronen und Boden verteilte Schnee den Sonnen- und Wärmestrahlen eine viel größere Oberfläche dar als die zusammenhängende, glatte Schneefläche des Freilandes. Die Schneeschmelze beginnt infolgedessen zuerst in den Baumkronen. Das entstehende Schmelzwasser verdunstet teilweise, tropft zum Teil von Ast zu Ast, hier Schnee-

brocken loslösend, gelangt auf den Boden und regt auch da die Schmelze an, verändert aber auf alle Fälle die Eigenschaften der Schneedecke.

Die Schneeschmelzen beginnen also im Wald in der Regel früher. Erfolgen sie langsam, so hat das entstehende Wasser besonders im lockeren Waldboden reichlich Zeit zum Versickern. Bei rascher Schneeschmelze infolge stark ansteigender Temperatur erfolgt das Schmelzen nur anfänglich rascher im Wald, soweit es sich um den Schnee auf den Bäumen handelt, erfährt dagegen, sofern wenigstens Sonnenschneeschmelzen in Frage kommen, eine Verzögerung hinsichtlich des Schnees auf dem Waldboden, der im Schatten des Kronendaches liegt, so daß sich die Schneeschmelze im Wald häufig länger hinauszieht als im Freien.

Im Februar 1939 habe ich auf dem Höhenrücken des Biglenwaldes auf rund 1000 m ü. M. folgende Schneehöhen gemessen:

- 1. In größeren Bestandeslücken 30—40 cm Schnee
- 3. Unter Nadelholzplenterwald 0 cm »

Eine auffallende Erscheinung zeigte sich in einer 40—50 jährigen Streifenkultur aus je sechs Reihen Fichten und Tannen und drei Reihen Buchen. Der Boden war hier zebraartig von Schnee gestreift; dieser lag noch 10—15 cm hoch unter den winterkahlen Buchen, etwas gegen die Fichten verschoben, entsprechend der Windrichtung und der Windstärke beim Hauptschneefall, während die Bodenstreifen unter den Fichten und Tannen völlig aper waren.

In unseren Einzugsgebieten Sperbelgraben und Rappengraben werden bei den je drei meteorologischen Stationen seit 1900 immer Schneemessungen ausgeführt, die aber in der vorliegenden Frage wenig sagen, weil alle Schneepegel, auch die des bewaldeten Sperbelgrabens, im Freien in der Nähe bewohnter Häuser aufgestellt worden sind.

Im Herbst 1915, als ich mich im Auftrag von Prof. Dr. Engler mit diesen Fragen zu beschäftigen begann, habe ich bei der oberen Badschwendi, 1140 m ü. M., im Rappengraben im Freien noch je zwei Schneepegel aufgestellt am Schattenhang und am Sonnenhang. Im bewaldeten Sperbelgraben wurden in der Nähe des Kuttelbades, 1060 m ü. M., je vier Pegel aufgestellt am Schattenhang und am Sonnenhang, und zwar in einer kleineren Lücke des Plenterwaldes, dann unter Buchen, unter alten Tannen und unter dichtem Tannenstangenholz.

Diese Beobachtungen der Schneehöhe sind nun 32 Jahre durchgeführt worden, mit wöchentlich zweimaliger Ablesung. Die Ergebnisse sind in verdankenswerter Weise von meinem Mitarbeiter E. Casparis zusammengestellt worden.

Man muß sich zum vornherein bewußt sein, daß diese vielen Schneehöhen hydrologisch sehr verschiedene Werte besitzen. Es kann sich im

Sjährige Gruppenmittel der mittleren Schneehöhen der 32 Winter 1915/16 bis 1946/47

iet Ieer	Sonnenseite	Zweites Frei- land- pegel	cm	5,3 11,6 8,4 77	2,4 14,8 7,3 62	1,1 13,8 6,7 60	2,0 18,6 8,0 54	7,6
Freilandgebiet 40 m über Meer	Sonne	Erstes Frei- land- pegel	cm	4,4 16,2 10,2 94	$\begin{array}{c} 0.8 \\ 21.7 \\ 8.3 \\ 7.1 \end{array}$	12,5 5,9 53	3,0 9,6 55	8,5
aben, Fr	enseite	Zweites Frei- land- pegel	cm	8,4 39,6 19,5 179	10,0 35,9 21,6 185	4,5 27,0 16,7 149	11,6 30,5 20,0 135	19,4 160
Rappengraben, Freil Ob. Badschwendi, 1140 m	Schattenseite	Erstes Frei- land- pegel	cm	8,0 45,3 24,8 232	8,2 42,8 22,3 191	4,1 20,0 13,0 116	5,4 31,5 17,4 118	19,4 160
Ra 0b.	Sta-	tions- pegel im Freien	cm	4,4 22,0 10,7 100,7	2,8 26,3 11,7 100	3,5 23,3 11,2 100	5,0 26,3 14,8 100	12,1 100
		Unter jungen Tannen	cm	0,8 6,7 2,9 2,9	0,9 3,8 36	0,6 4,0 4,4	1,2 8,5 6,8 6,8 6,8	4,7
t t	Sonnenseite	Unter alten Tannen	cm	2,2 10,1 5,4 55	2,71 8,3 79	1,9 11,8 6,8 74	2,4 20,5 10,2 84	7,7
gut bewaldetes Einzugsgebiet 1, 1060 m über Meer	Sonne	Unter Buchen- gruppe	cm	2,4 17,0 7,8 79	2,12 2,0 7,0 7,0 7,0	2,5 13,7 8,0 87	2,8 26,5 12,1 99	9,4
ldetes Ein über Meer		In Wald- lücke	cm	22,5 10,9 110	4,0 25,2 13,6 130	3,9 19,8 11,7 127	4,8 28,9 15,1 124	12,8 123
ben, gut bewal ttelbad, 1060 m i		Unter jungen Tannen	cm	1,4 20,3 7,0 71	1,1 19,3 7,7 73	2,4 16,0 7,4 80	3,2 25,6 13,2 108	85.8
ben,	enseite	Unter alten Tannen	cm	1,9 14,7 5,7 58	2,3 22,1 10,4 99	2,8 15,4 7,8 85	25,0 14,0 115	9,5
Sperbelgra Ku	Schattenseite	Unter Buchen- gruppe	cm	5,2 31,4 14,9 151	6,3 43,8 19,8 189	4,5 27,2 15,1 165	6,0 32,6 19,4 159	17,3 166
0 2		In Wald- lücke	cm	9,7 52,0 23,0 232	2,4 55,0 27,7 264	10,8 38,8 24,7 268	12,2 56,1 31,3 257	26,7 257
	Sta-	tions- pegel im Freien	cm	3,6 18,6 9.9 100	3,4 18,9 10,5 100	4,5 14,4 9,2 100	3,8 24,5 12,2 100	10,4
		Jahre		$1915/16-22/23$ Minimum cm Maximum $^{\times}$ Mittel $^{\times}$	$1923/24 - 30/31$ Minimum cm Maximum ** Mittel $\left\{\begin{array}{c} *\\ \% \end{array}\right\}$	1931/32—38/39 Minimum cm Maximum * Mittel $\left\{\begin{array}{c} *\\ \% \end{array}\right\}$	$1939/40-46/47$ Minimum cm Maximum * Mittel $\left\{\begin{array}{c} *\\ \% \end{array}\right.$	Gesamtmittel { cm %

Monats- und Jahreszeitmittelwerte der Schneehöhen der 32 Winter 1915/16 bis 1946/47

Stations- In Unter Differ or	Schatt Unter Buchen- gruppe cm	Schattenseit Unter Unt Buchen- alte gruppe Tann cm cm	Kuttel enseit Unt alte Tann	e e e er sin	Kuttelbad, 1060 m über Meer enseite Unter Unter Jungen Wald- Tannen Tannen lücke cm cm cm cm	In Meer Meer In Wald-	Ul Dan gr.	Sonnenseite nter Unter alten uppe Tannen	Unter jungen Tannen	Sta- tions. pegel im Freien cm	Schattenseite Sonnense	Academy, Frenandgebler Ob. Badschwendi, 1140 m über Meer Schattenseite Sonnensei Frei-	Erstes Frei- land- pegel cm	ndgeblet ber Meer Sonnenseite stes Zweites Frei- nd- land- sgel pegel cm
					Mon	ıatsmitte	Monatsmittelwerte der Schneehöhen in cm	r Schnee	höhen in	cm				
November Dezember	2,5	5,4 19,2	13,2	9,3	2,2	3,7	9,5	2,1	1,2	3,7	19,5	6,0	3,3 10,8	3,6
Vorwinter	7,2	12,3	8,5	5,9	4,9	8,6	0,9	5,1	2,9	8,6	12,6	12,6	7,1	7,1
	16,5 18,1	32,3 45,4	21,6 29,1	12,7 16,0	11,0	18,2 21,2	13,2 15,8	11,0	6,4	17,7	25,7 31,3	25,5 33,3	12,8	11,2
Hochwinter	17,3	98,8	25,3	14,3	13,2	19,6	14,5	12,1	7,1	19,4	28,5	29,4	12,6	10,8
	9,0	44,7	28,1	12,7	12,8 3,8	15,6 4,4	11,6	9,1	6,8	12,2	25,2 8,8	25,0	7,7	6,9
Nachwinter	9,9	28,8	17,7	8,1	8,3	10,0	7,5	5,8	4,2	8,4	17,0	16,3	5,8	0,0
Gesamtmittel	10,4	26,7	17,2	9,4	8,8	12,7	9,3	7,7	4,7	12,1	19,4	19,4	8,5	2,6
				Schneel	Schneehöhen in Prozenten	Prozente	n der Ma	der Mittel der 2	zugehörigen Stationspegel	gen Stati	onspegel			
	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Vorwinter	100	171	118	85	89	119	83	71	40	100	147	147	83	83
Hochwinter	100	225	146	83	92	113	84	70	41	100	147	152	65	26
Nachwinter	100	436	897	123	126	152	114	88	64	100	202	194	69	09
Gesamtmittel	100	257	165	06	85	122	88	74	45	100	160	160	20	63

einen Fall um lockeren Pulverschnee handeln, in einem andern Fall um sehr dicht gelagerten Harst bis Eis oder um Zwischenstufen oder um verschiedenartige Schichtungen. Diese verschiedene Wertigkeit der Schneedecke wird teilweise verursacht durch das Klima, teilweise durch die Lage und teilweise durch die Art des Pflanzenwuchses.

Betrachtet man zuerst an den Bildern 1 und 2 die Schneehöhen der einzelnen Jahre von 1915/16 bis 1946/47, so stellt man fest, daß ausgesprochen schneearm waren die Winter 1920/21, 1921/22, 1924/25, 1925/26, 1927/28, 1929/30, 1931/32, 1936/37 und 1939/40; schneereich waren dagegen 1916/17, 1922/23, 1923/24, 1926/27, 1928/29, 1930/31, 1934/35, 1940/41, 1941/42 und 1943/44.

Die mittlere Schneebedeckung beträgt nach Tabelle 1 beim Stationspegel Kuttelbad, 1060 m ü. M., in den sechs Wintermonaten von November bis April, der 32 Jahre, 10,4 cm, aber 12,1 cm beim Stationspegel der oberen Badschwendi, 1140 m ü. M. Der Unterschied der Schneehöhe läßt sich zwar durch die 80 m größere Meereshöhe der Badschwendi erklären, ist aber eher etwas zu groß.

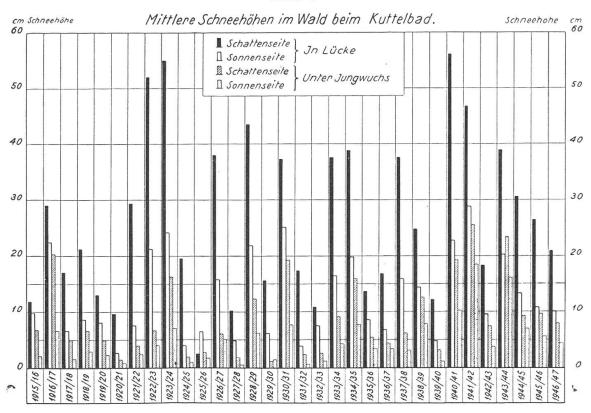


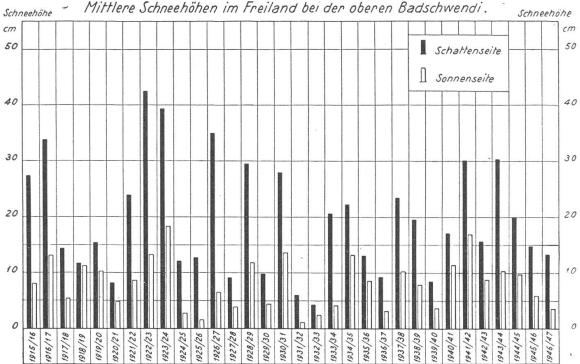
Bild 1

In Tabelle 1 fällt aber besonders auf, daß die Schneehöhen der Sonnenseite in allen Fällen, im Freien und im Wald, wesentlich geringer sind als auf den Schattenseiten. Die Ergebnisse der Stationspegel liegen ziemlich gut in der Mitte und zeigen damit, daß ihre Lage recht gut gewählt worden ist.

Im Freiland besteht sowohl zwischen den zwei Pegeln der Schattenseite als auch bei denen der Sonnenseite je für sich kein wesentlicher Unterschied der Schneehöhe. Freie Flächen weisen also bei gleicher Exposition verhältnismäßig recht gleichartige Schneehöhen auf.

Ganz anders ist es im Wald. Da fällt einmal auf, daß sich in kleineren Waldlücken wesentlich mehr Schnee sammelt als beim Stationspegel im Freien. Es fällt vielleicht sogar etwas mehr Schnee in solche Lücken, teilweise erst nachträglich von den umgebenden Bäumen; der Schnee ist aber in solchen Waldlöchern besonders viel mehr vor der Sonne geschützt als auf freiem Feld. Unter winterkahlen Buchen ist die mittlere Schneehöhe zwar schon wesentlich kleiner als in der Lücke, aber bedeutend größer als unter alten Plenterwaldtannen, und am geringsten ist die Schneehöhe unter dichten natürlichen Tannenstangen. Im Wald und besonders im ungleichaltrigen Wald wechselt also die Schneehöhe nicht nur von der Sonnenseite zur Schattenseite, sondern bei gleicher Lage von Bestandesart zu Bestandesart.

Bild 2



In Tabelle 2 sind die Schneehöhen zusammengestellt nach Monatsund Jahresmitteln. Es zeigt sich zunächst, daß die größte Schneehöhe durchgehends im Februar erreicht wird. Im Wald und besonders auf der Schattenseite ist die Märzenschneehöhe nur wenig geringer als die des Februars. Im Freiland und besonders auf der Sonnenseite nimmt die Schneehöhe vom Februar zum März infolge der steigenden Sonnenwirkung bei fehlendem Baumschatten ganz bedeutend ab. Im Wald nimmt die Schneehöhe in Prozenten der Schneehöhe beim Stationspegel im Freien vom Vorwinter zum Hochwinter und zum Nachwinter stark zu. Das Prozent steigt zum Beispiel in der Waldlücke-Schattenseite von 171 % im Vorwinter auf 225 % im Hochwinter und von da auf 436 % der Schneehöhe am Stationspegel im Freien im Nachwinter. Ähnliche Verhältnisse zeigen sich bei allen Waldpegeln, woraus der mächtige Einfluß des Schattenschutzes hervorgeht.

Unsere Beobachtungen und Messungen im Sperbel- und Rappengraben zeigen also unzweifelhaft, daß bei ungefähr gleichem Allgemeinklima und ähnlicher Hangneigung die Exposition und der Pflanzenwuchs einen großen Einfluß auf die Schneehöhe ausüben. Es ist aber sehr schwierig, diese Erkenntnisse bei der Darstellung des Wasserhaushaltes eines Einzugsgebietes zahlenmäßig zum Ausdruck zu bringen.

Selbst wenn eine genügende Anzahl von Schneeprofilen durch ein Einzugsgebiet aufgenommen würde, wenn weiterhin die verschiedenen Pflanzenwuchstypen nach flächenmäßiger Anteilnahme eingeschätzt würden und wenn auch unter all den örtlich und zeitlich wechselnden Bedingungen der Wasserwert des Schnees bestimmt würde, so könnte das Ergebnis für den Wasserwert der Schneedecke eines reich gegliederten Einzugsgebietes mit rasch wechselndem Pflanzenwuchs auch bei sorgfältiger Arbeit nur eine bessere Schätzung darstellen.

Résumé

Notre institut de recherches forestières a mesuré pendant 30 ans, dans la région du Sperbelgraben et du Rappengraben, la hauteur de la neige, sur le versant ensoleillé et sur le versant ombreux, en terrain découvert dans une trouée de la forêt jardinée et sous des hêtres et des sapins.

Nos observations et mesures montrent, sans l'ombre d'un doute, que l'exposition et la végétation exercent une grosse influence sur l'accumulation de la neige, même lorsque le climat général et les conditions de pente sont à peu près semblables. Mais il est difficile de donner une expression numérique à cette vérité reconnue lors de l'établissement du bilan des eaux d'un bassin collecteur.

La récolte des semences et son rôle actuel dans l'économie forestière

Par F. Fischer, Institut fédéral de recherches forestières, Zurich

I. Introduction

Dans les efforts entrepris par l'économie forestière en vue d'obtenir un rendement soutenu maximum, la question de l'approvisionnement en semences a toujours joué un rôle essentiel. Au moyen du semis ou de la