

Einfluss des Waldes auf die Höhe der Schneedecke

Autor(en): **Burger, Hans**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **99 (1948)**

Heft 5

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-766386>

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.

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
2. Unter 50—60jährigen Buchen 15—20 cm »
3. Unter Nadelholzplenterwald 0 cm »

Eine auffallende Erscheinung zeigte sich in einer 40—50jährigen 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

Tabelle 1

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

Jahre	Sperbelgraben, gut bewaldetes Einzugsgebiet Küttelbad, 1060 m über Meer										Rappengraben, Freilandgebiet Ob. Badschwendi, 1140 m über Meer					
	Schattenseite					Sonnenseite					Schattenseite			Sonnenseite		
	In Wald- lücke	Unter Buchen- gruppe	Unter alten Tannen	Unter jungen Tannen	In Wald- lücke	Unter Buchen- gruppe	Unter alten Tannen	Unter jungen Tannen	Sta- tions- pegel im Freien	Erstes Frei- land- pegel	Zweites Frei- land- pegel	Erstes Frei- land- pegel	Zweites Frei- land- pegel	Sta- tions- pegel im Freien	Erstes Frei- land- pegel	Zweites Frei- land- pegel
1915/16—22/23	9,7	5,2	1,9	1,4	2,7	2,4	2,2	0,8	4,4	8,0	8,4	4,4	5,3	4,4	4,4	5,3
Minimum	52,0	31,4	14,7	20,3	22,5	17,0	10,1	6,7	22,0	45,3	39,6	16,2	11,6	16,2	16,2	11,6
Maximum	9,9	14,9	5,7	7,0	10,9	7,8	5,4	2,9	10,7	24,8	19,5	10,2	8,4	10,2	10,2	8,4
Mittel { %	100	151	58	71	110	79	55	29	100	232	179	94	77	94	94	77
1923/24—30/31	2,4	6,3	2,3	1,1	4,0	2,5	2,3	0,9	2,8	8,2	10,0	0,8	2,4	0,8	0,8	2,4
Minimum	55,0	43,8	22,1	19,3	25,2	21,5	17,2	7,7	26,3	42,8	35,9	21,7	14,8	21,7	21,7	14,8
Maximum	10,5	19,8	10,4	7,7	13,6	9,7	8,3	3,8	11,7	22,3	21,6	8,3	7,3	8,3	8,3	7,3
Mittel { %	100	189	99	73	130	92	79	36	100	191	185	71	62	71	71	62
1931/32—38/39	10,8	4,5	2,8	2,4	3,9	2,5	1,9	0,6	3,5	4,1	4,5	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1
Minimum	38,8	27,2	15,4	16,0	19,8	13,7	11,8	7,8	23,3	20,0	27,0	12,5	13,8	12,5	12,5	13,8
Maximum	9,2	15,1	7,8	7,4	11,7	8,0	6,8	4,0	11,2	13,0	16,7	5,9	6,7	5,9	5,9	6,7
Mittel { %	100	165	85	80	127	87	74	44	100	116	149	53	60	53	53	60
1939/40—46/47	12,2	6,0	2,6	3,2	4,8	2,8	2,4	1,2	5,0	5,4	11,6	3,9	2,0	3,9	3,9	2,0
Minimum	56,1	32,6	25,0	25,6	28,9	26,5	20,5	18,5	26,3	31,5	30,5	15,2	18,6	15,2	15,2	18,6
Maximum	12,2	19,4	14,0	13,2	15,1	12,1	10,2	8,3	14,8	17,4	20,0	9,6	8,0	9,6	9,6	8,0
Mittel { %	100	159	115	108	124	99	84	68	100	118	135	65	54	65	65	54
Gesamtmittel { %	10,4	17,3	9,5	8,8	12,8	9,4	7,7	4,7	12,1	19,4	19,4	8,5	7,6	8,5	8,5	7,6
	100	166	91	85	123	90	74	43	100	160	160	70	63	70	70	63

Tabelle 2

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

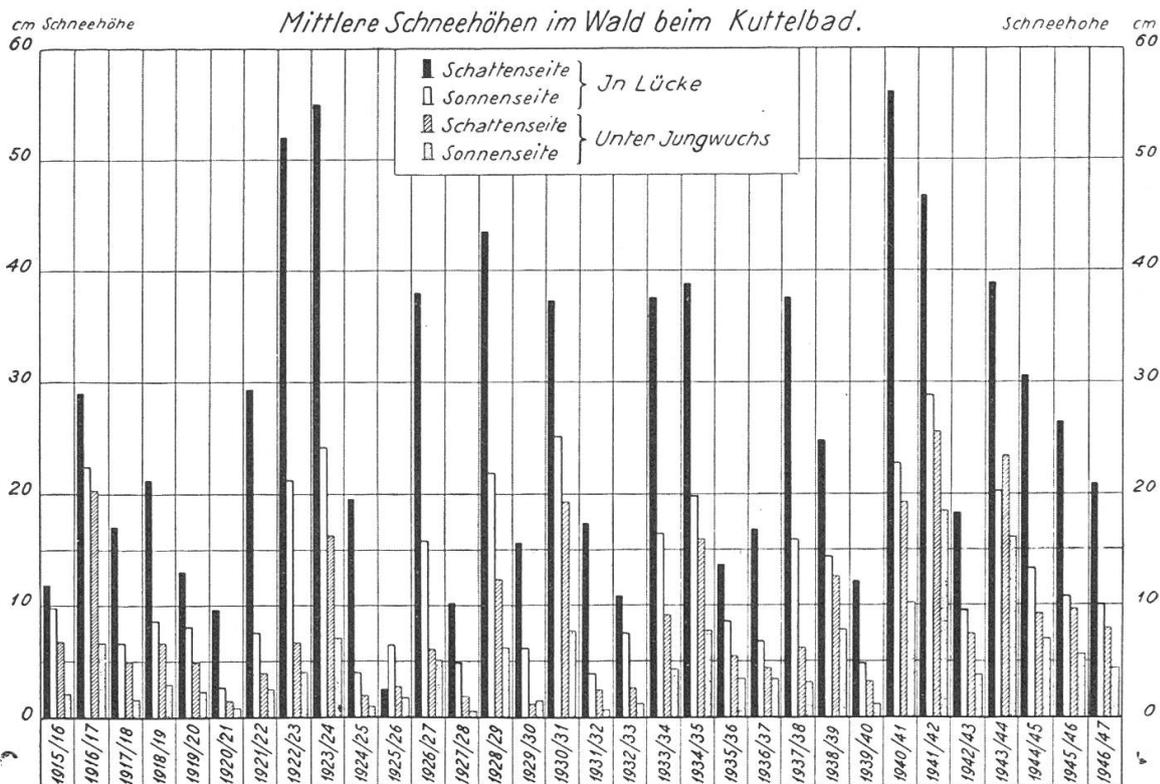
Monat oder Jahreszeit	Sperbelgraben, gut bewaldetes Einzugsgebiet Kuttelbad, 1060 m über Meer										Rappengraben, Freilandgebiet Ob. Badschwendi, 1140 m über Meer					
	Schattenseite					Sonnenseite					Stations- pegel im Freien		Schattenseite		Sonnenseite	
	In Wald- lücke cm	Unter Buchen- gruppe cm	Unter alten Tannen cm	Unter jungen Tannen cm	In Wald- lücke cm	Unter Buchen- gruppe cm	Unter alten Tannen cm	Unter jungen Tannen cm	cm	cm	Erstes Frei- land- pegel cm	Zweites Frei- land- pegel cm	Erstes Frei- land- pegel cm	Zweites Frei- land- pegel cm		
November	5,4	3,8	2,4	2,2	3,7	2,4	2,1	1,2	3,7	5,8	6,0	3,3	3,6			
Dezember	19,2	13,2	9,3	7,7	13,5	9,5	8,0	4,5	13,5	19,5	19,2	10,8	10,7			
Vorwinter	12,3	8,5	5,9	4,9	8,6	6,0	5,1	2,9	8,6	12,6	12,6	7,1	7,1			
Januar	32,3	21,6	12,7	11,0	18,2	13,2	11,0	6,4	17,7	25,7	25,5	12,8	11,2			
Februar	45,4	29,1	16,0	15,3	21,2	15,8	13,2	7,7	21,1	31,3	33,3	12,5	10,3			
Hochwinter	38,9	25,3	14,3	13,2	19,6	14,5	12,1	7,1	19,4	28,5	29,4	12,6	10,8			
März	44,7	28,1	12,7	12,8	15,6	11,6	9,1	6,8	12,2	25,2	25,0	7,7	6,9			
April	12,9	7,4	3,5	3,8	4,4	3,4	2,6	1,6	4,5	8,8	7,6	3,9	3,1			
Nachwinter	28,8	17,7	8,1	8,3	10,0	7,5	5,8	4,2	8,4	17,0	16,3	5,8	5,0			
Gesamtmittel	26,7	17,2	9,4	8,8	12,7	9,3	7,7	4,7	12,1	19,4	19,4	8,5	7,6			
<i>Monatsmittelwerte der Schneehöhen in cm</i>																
Vorwinter	%	171	%	68	%	119	%	71	%	147	%	83	%	83		
Hochwinter	100	118	82	76	113	84	70	41	100	147	152	65	56			
Nachwinter	100	225	83	76	113	84	70	41	100	147	152	65	56			
Gesamtmittel	100	436	123	126	152	114	88	64	100	202	194	69	60			
	100	257	90	85	122	89	74	45	100	160	160	70	63			
<i>Schneehöhen in Prozenten der Mittel der zugehörigen Stationspegel</i>																

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

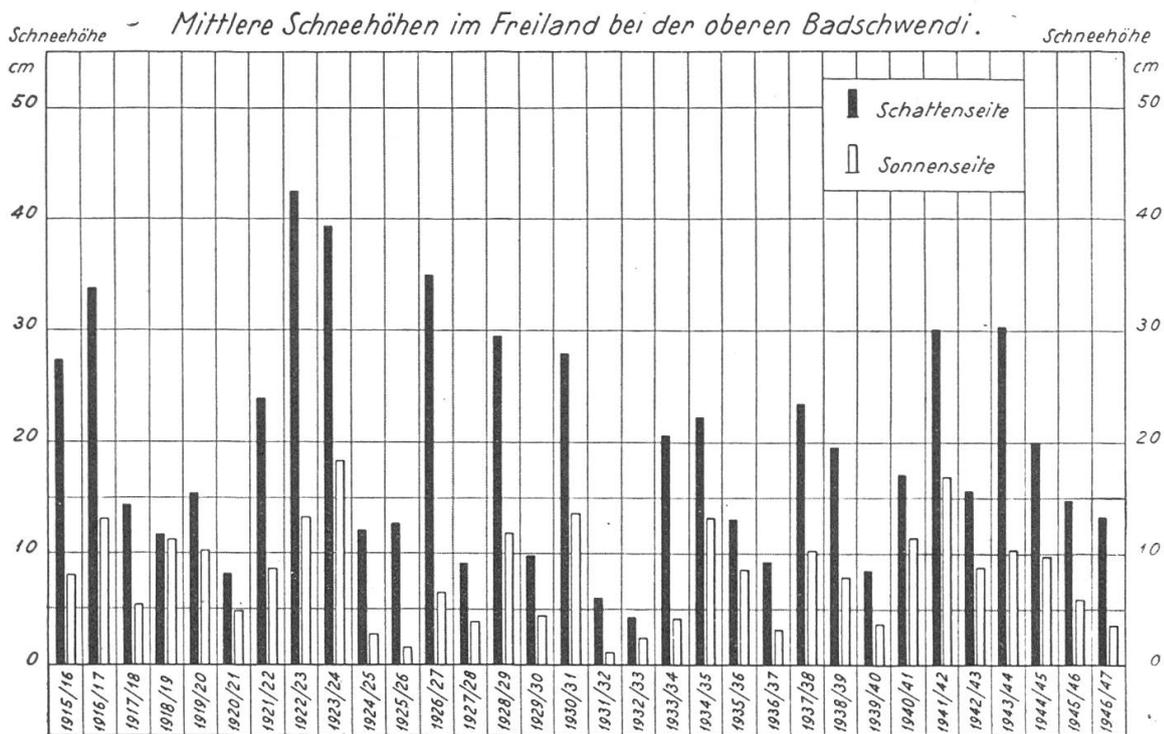


In Tabelle 1 fällt aber besonders auf, daß die Schneehöhen der Sonnenseite in allen Fällen, im Freien und im Wald, wesentlich geringer sind als auf den Schattenseiten. Die Ergebnisse der Stationspegel liegen ziemlich gut in der Mitte und zeigen damit, daß ihre Lage recht gut gewählt worden ist.

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 Monats- und Jahresmitteln. Es zeigt sich zunächst, daß die größte Schneehöhe durchgehends im Februar erreicht wird. Im Wald und besonders auf der Schattenseite ist die Märzschneehöhe 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