

Über die Phytomasse der Bodenvegetation einiger Waldgesellschaften

Autor(en): **Leibundgut, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **128 (1977)**

Heft 9

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-766850>

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.

Über die Phytomasse der Bodenvegetation einiger Waldgesellschaften

Von *H. Leibundgut*

Oxf.: 182.47

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH Zürich)

Über die Artenzusammensetzung der Bodenflora verschiedener Waldgesellschaften sind wir durch die vegetationskundlichen Untersuchungen gut unterrichtet. Diese Untersuchungen beschränken sich jedoch im wesentlichen auf die Struktur der Pflanzengesellschaften und synthetische Gesellschaftsmerkmale, wie Gesellschaftsstetigkeit und -treue, charakteristische Artenverbindungen, Deckungswerte usw. Über die gewichtsmässigen Mengen der einzelnen Pflanzenarten dagegen wissen wir noch wenig, obwohl diese als ständig im Stoffkreislauf bleibende organische Substanz sowohl für die Bodenbildung als auch für das Nahrungsangebot für die auf pflanzliche Ernährung angewiesenen Wildarten wesentlich sein dürften. Um hierüber einige Anhaltspunkte zu gewinnen, wurden in acht wichtigen pflanzensoziologischen Einheiten der Lehrwälder Albisriederberg und Reppischtal der ETH Zürich Bestimmungen der oberirdischen Phytomasse der Bodenvegetation vorgenommen.

Die Durchführung der Aufnahmen

Ein pflanzensoziologisch gut ausgebildeter Mitarbeiter, Forstingenieur Dr. *J.-P. Sorg*, legte im Wald die Probeflächen fest und leitete die Probenentnahmen und die Artenbestimmung. In jeder der untersuchten Waldgesellschaften wurden anfangs September 1975, Mitte Mai 1976 und anfangs Juli 1976 an 5 bis 7 Aufnahmeorten je 3 Proben entnommen. Es entfallen somit auf jede Waldgesellschaft wenigstens 15, höchstens 21 Probeflächen. Die Probeflächen umfassten im Frühjahr und Sommer je 1 m², im Herbst je 4 m². Dabei wurden sämtliche Pflanzen (ohne die Moose, jedoch inbegriffen junge Waldbäume und Sträucher bis 50 cm Höhe) bodeneben abgeschnitten, in Plastiksäcke verpackt, anschliessend nach Arten sortiert und bei 101° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen. Die Laborarbeiten und Auswertungen besorgte die Technische Assistentin, Fräulein *M. Mezger*. Über die untersuchten Waldgesellschaften gibt die folgende

Zusammenstellung Aufschluss. Es handelt sich um die flächenmässig wichtigsten Waldgesellschaften unseres Lehrwaldes.

Tabelle 1. Verzeichnis der untersuchten Waldgesellschaften.

nach Kuhn, 1967¹

nach Ellenberg/Klötzli, 1972²

Ges. 2. Traubeneichen-Buchenwald	Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse; selten Bergseggen-Buchenwald, frischere Ausbildung oder Typischer Lungenkraut-Buchenwald
Ges. 3. Frischer Buchenmischwald	Typischer Waldmeister-Buchenwald; selten Waldhirschen-Buchenwald oder Typischer Lungenkraut-Buchenwald
Ges. 4. Stieleichen-Hagebuchenwald	Aronstab-Buchenmischwald; selten Zweiblatt-Eschenmischwald, trockenere Ausbildung
Ges. 5. Ahorn-Eschenwald	Zweiblatt-Eschenmischwald; zum Teil Ahorn-Eschenwald
Ges. b. Buchen-Hangföhrenwald	Orchideen-(Wald)-Föhrenwald
Ges. d. Mehlbeeren-Hangbuchenwald	Lungenkraut-Buchenwald mit Immenblatt; zum Teil Typischer Weissseggen-Buchenwald; seltener: Eiben-Buchenwald
Ges. e. Frischer Hangbuchenmischwald	Typischer Lungenkraut-Buchenwald; selten Waldhirschen-Buchenwald
Ges. f. Hang-Ahorn-Eschenwald	Aronstab-Buchenmischwald; zum Teil Typischer Lungenkraut-Buchenwald, feuchtere Ausbildungen; selten Waldhirschen-Buchenwald

¹ Kuhn, N., 1967: Natürliche Waldgesellschaften und Waldstandorte der Umgebung von Zürich. Veröff. Geob. Inst. ETH, Stiftung Rübel 40.

² Ellenberg, H., und Klötzli, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. EAFV 48/4.

Die Aufnahmeorte und näheren Angaben über die Bestände gehen aus Tabelle 2 hervor.

Es handelt sich ausnahmslos um gut durchforstete Bestände mit reicher Bodenvegetation.

Tabelle 2. Übersicht über die Aufnahmeorte und Bestände

<i>Gesellschaft nach Kuhn, 1967¹</i>	<i>Aufnahme-Nr.</i>	<i>Abteilung</i>	<i>Bestand</i>
2 Traubeneichen-Buchenwald	19, 20	5 Sädlenegg	Ehemaliger Mittelwald, mittleres Baumholz aus 60 Bu, 30 BAh, 10 Es, TEi, Li. Unterschicht: Dichtung bis schwaches Stangenholz aus 90 Bu, 10 Fi. Überschirmungsgrad: 0,6. Alter 50—150, im Mittel 90.
	21, 22, 23	14 Schwendenholz	Ehemaliger Mittelwald, mittleres bis starkes Baumholz aus 70 Bu, 20 TEi, 10 BAh, Lä. Unterschicht aus 50 Bu, 50 Ta, Fi. Gesamtüberschirmung: etwa 0,8. Alter 60—140, im Mittel 100.
3 Frischer Buchenmischwald	12, 13, 14, 15	11 Brand	Ehemaliger Mittelwald, starkes Baumholz aus 40 Bu, 60 Ei, Es, BAh, Ta, Fi, Ki. Unterschicht Stangenholz aus 60 Bu, 30 HaBu, 10 Fi. Gesamtüberschirmung: 0,5. 10 bis 150jährig, im Mittel 120.
	16, 17, 18	10 Ried	Mittleres bis starkes Baumholz aus 100 Fi. Deutlich zweischichtig. Unterschicht (schwaches Stangenholz) aus 60 Bu, 20 Has, 20 BAh. Überschirmungsgrad: 0,9. Alter der Oberschicht etwa 100.
4 Stieleichen-Hagebuchenwald	1, 2, 3, 4	9 Gut	Ehemaliger Mittelwald, mittleres Baumholz aus 60 Es, 30 Ei, 10 Bu, BAh, Bi, Ki, As. Unterschicht hauptsächlich aus HaBu, Bu, Ta, FAh. Überschirmungsgrad: 0,7. 10—200, im Mittel 80jährig.
	7, 8	11 Brand	Mittleres bis starkes Baumholz aus 100 Fi. Unterschicht aus 60 BAh, 20 Bu, 20 Has im Stadium des schwachen Stangenholzes. Überschirmungsgrad 1,0. 100jährig.
5 Ahorn-Eschenwald	5, 6	9 Gut	Ehemaliger Mittelwald, schwaches bis mittleres Baumholz aus 30 SEr, 30 Es, 10 Ei, 10 As, 10 BAh, 10 HaBu, Ta. Unterschicht Ta, Bu, Has, FAh. Überschirmungsgrad: 0,6. Alter 10—90, im Mittel 40jährig.

	9, 10, 11	11 Brand	Starkes Stangenholz aus 80 SEr, 10 Es, 10 Bu, HaBu, Ta. Unterschicht aus Has, Fi im Dickungsstadium. Überschirmungsgrad: 0,8. Etwa 25jährig.
b Buchen-Hangföhrenwald	40, 41, 42, 43, 44	49 Ofengüpf	Schwaches Baumholz, sehr stufig, aus 60 Fö, 30 Bu, 10 BAh. Unterschicht aus 60 Eibe, 40 Mehlbeere. Überschirmungsgrad 1,0. Alter 60—130, im Mittel 100jährig.
d Mehlbeeren-Hangbuchenwald	35, 36, 37, 38, 39	49 Ofengüpf	Schwaches Baumholz aus 60 Bu, 20 Ei, 10 Fö, 10 Fi. Unterschicht aus 80 Eibe, 10 Bu, 10 Fi. Überschirmungsgrad: 1,0. Alter 60—110, im Mittel 80jährig.
e Frischer Hangbuchenmischwald	28, 29	66 Näfenhügel	Mittleres Baumholz aus 100 Fi. Überschirmungsgrad 0,9. 100—120jährig.
	30, 31	62 Müliholz	Schwaches Baumholz aus 55 Fi, 5 Ta, 25 Es, 15 Bu. Überschirmungsgrad: 0,8. 40—70jährig.
	32, 33, 34	46 Schattsyte	Schwaches Baumholz aus 25 Ta, 25 Fi, 25 Bu, 20 BAh, Es, 5 Ei, BUl, Ki. Überschirmungsgrad: 0,9. Alter 80—120.
f Hang-Ahorn-Eschenwald	24, 25	66 Näfenhügel	Schwaches Baumholz aus 70 Bu, 20 Es, 10 BAh, Ta, Fi. Überschirmungsgrad: 0,8. Etwa 60jährig.
	26, 27	64 Ziegelhau	Schwaches Baumholz aus 60 Fi, 20 Ta, 20 Bu. Überschirmungsgrad: 1,0. Etwa 70jährig.
	45, 46, 47	48 Hagni	Mittleres bis starkes, sehr stufiges Baumholz aus 50 Bu, 20 BAh, 20 Es, 10 Ei, Ki, Fö, Fi. Überschirmungsgrad: 1,0. Alter 50—150, im Mittel 120jährig.

Die Ergebnisse

Die Mittelwerte der auf 1 ha umgerechneten Aufnahmeergebnisse sind in der folgenden Zusammenstellung nach Artengruppen der Bevorzugung durch das Rehwild wie folgt gruppiert:

- Gruppe I stark bis mässig verbissen
- Gruppe II schwach oder ausnahmsweise verbissen
- Gruppe III Bedeutung für die Rehäsung unabgeklärt.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Aufnahmeflächen der gleichen Gesellschaft sind zum Teil zwar beträchtlich und beruhen auf den ungleichen örtlichen Lichtverhältnissen, vor allem aber auf der Kleinheit der Probestellen. Dennoch bieten die Mittelwerte hinreichende Anhaltspunkte. Jedenfalls treten die Unterschiede zwischen den einzelnen Gesellschaften deutlich hervor. Bei den Ergebnissen der Aufnahmen vom Juli 1976 ist zu berücksichtigen, dass sie nach einer dreiwöchigen Trockenperiode erfolgten und daher eher geringe Phytomassen ergaben.

Die *Trockengewichte* gehen aus den folgenden Zusammenstellungen hervor:

Tabelle 3. Trockengewichte der Bodenvegetation in kg/ha im Mai 1976.

Gruppe	Arten	Gesellschaft							
		2	3	4	5	b	d	e	f
I	Bäume und Sträucher	312	35	100	118	133	57	24	100
	andere Pflanzen	142	163	162	1081	24	32	174	194
II	Bäume und Sträucher	-	-	-	-	5	-	-	-
	andere Pflanzen	143	217	503	268	255	399	354	284
III	Pflanzen unbekannter Bedeutung	-	-	4	-	3	-	-	-
	Total	597	415	769	1467	420	488	552	578

Tabelle 4. Trockengewichte der Bodenvegetation in kg/ha im Juli 1976.

Gruppe	Arten	Gesellschaft							
		2	3	4	5	b	d	e	f
I	Bäume und Sträucher	259	69	193	103	111	60	29	202
	andere Pflanzen	192	213	204	1007	7	2	94	159
II	Bäume und Sträucher	-	-	-	-	5	-	-	-
	andere Pflanzen	129	218	226	95	238	404	358	173
III	Pflanzen unbekannter Bedeutung	-	-	-	-	14	-	-	-
	Total	580	500	623	1205	375	466	481	534

Tabelle 5. Trockengewichte der Bodenvegetation in kg/ha im September 1975.

Gruppe	Arten	Gesellschaft							
		2	3	4	5	b	d	e	f
I	Bäume und Sträucher	297	95	186	284	157	92	98	69
	andere Pflanzen	389	211	251	723	68	34	318	149
II	Bäume und Sträucher	-	-	1	-	4	-	-	-
	andere Pflanzen	231	149	250	144	238	413	108	302
III	Pflanzen unbekannter Bedeutung	-	-	5	30	45	-	-	-
	Total	917	455	693	1181	512	539	524	520

Tabelle 6. Trockengewichte der Bodenvegetation in kg/ha im Mittel der 3 Aufnahmen.

Gruppe	Arten	Gesellschaft							
		2	3	4	5	b	d	e	f
I	Bäume und Sträucher	289	66	160	166	133	70	50	123
	andere Pflanzen	251	197	206	937	33	23	193	167
II	Bäume und Sträucher	-	-	-	-	5	-	-	-
	andere Pflanzen	191	193	326	169	244	405	273	253
III	Pflanzen unbekannter Bedeutung	-	-	3	10	21	-	-	-
	Total	731	456	695	1282	436	498	516	543

Die gesamte oberirdische Phytomasse zeigt im Mittel der drei Aufnahmen zum Teil erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Waldgesellschaften. Erwartungsgemäss ist sie im Ahorn-Eschenwald (Gesellschaft 5) mit rund 1300 kg/ha am grössten, im Orchideen-Föhrenwald (Gesellschaft b) mit rund 440 kg/ha am kleinsten. Verhältnismässig grosse Mengen ergaben mit rund 700 kg/ha der Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse (Gesellschaft 2) und der Aronstab-Buchenmischwald (Gesellschaft 4). Bei den übrigen untersuchten Gesellschaften betrug die durchschnittliche Menge rund 500 kg/ha.

Der Anteil der niederen Holzgewächse (Holzgewächse bis 50 cm Höhe) ist in den einzelnen Waldgesellschaften stark verschieden und schwankt zwischen 10 und 40 Prozent. Gross ist er im Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse (40 %) und im Orchideen-Föhrenwald (32 %). Den kleinsten Anteil nehmen die Holzgewächse in der Krautschicht des typischen Waldmeister-Buchenwaldes (10—13 %), des Aronstab-Buchenmischwaldes und des Lungenkraut-Buchenwaldes mit Immenblatt (13—14 %) ein.

Bei den Kräutern und Gräsern bestehen sowohl hinsichtlich der Gesamtmenge als auch nach dem Anteil der Äsungspflanzen zwischen den einzelnen Waldgesellschaften beträchtliche Unterschiede. Bei den Äsungspflanzen beträgt der Unterschied zwischen dem Zweiblatt-Eschenwald (937 kg/ha) und dem Orchideen-Föhrenwald (33 kg/ha) sowie dem Lungenkraut-Buchenwald (23 kg/ha) das rund Dreissig- bis Vierzigfache.

Die jahreszeitlichen Unterschiede sind zum Teil beträchtlich. Da der Sommer 1976 sehr trocken war, vergleichen wir nur die Aufnahmen vom September 1975 und Mai 1976. Grosse jahreszeitliche Unterschiede weisen einerseits die Waldgesellschaften auf frischen und andererseits auf trockenen Standorten auf: Wesentliche grössere Massen ergaben die Herbstaufnahmen beim Traubeneichen-Buchenwald (Gesellschaft 2) und Buchen-Hangföhrenwald (Gesellschaft b), kleinere dagegen beim Stieleichen-Hagebuchenwald (Gesellschaft 4) und Ahorn-Eschenwald (Gesellschaft 5).

Bei den Äsungspflanzen der Krautschicht ist mit Ausnahme des Ahorn-Eschenwaldes (Gesellschaft 5) die Menge im Herbst allgemein grösser als im Frühjahr. Reich an Äsungspflanzen sind mit Ausnahme des Buchen-Hangföhrenwaldes und Mehlbeeren-Hangbuchenwaldes während der ganzen Vegetationszeit vor allem der Ahorn-Eschenwald (Gesellschaft 5), der Stieleichen-Hagebuchenwald (Gesellschaft 4) und der Traubeneichen-Buchenwald (Gesellschaft 2). Abgesehen von den Holzgewächsen sind die beiden trockenen Hanggesellschaften des Reppischtals ausgesprochen äsungsarm. Die Rolle einiger Arten bei den jahreszeitlichen Veränderungen ist in den Tabellen 7 und 8 angegeben.

Tabelle 7. Zunahme im Laufe der Vegetationszeit.

Art	Gesellschaft							
	2	3	4	5	b	d	e	f
Carex silvatica	x							
Deschampsia caespitosa	x				x			
Hedera helix	x	x	x	x				
Lamium galeobdolon	x		x	x			x	
Rubus spec.	x		x				x	
Galium odoratum	x			x				
Melica nutans					x			
Mercurialis perennis	x						x	
Oxalis acetosella	x	x	x	x				
Molinia spec.					x			
Brachypodium silvaticum							x	

Tabelle 8. Abnahme im Laufe der Vegetationszeit.

Art	Gesellschaft							
	2	3	4	5	b	d	e	f
Carex silvatica				x			x	x
Ranunculus ficaria			x	x				
Allium ursinum			x				x	x
Anemone nemorosa	x	x	x	x				
Arum maculatum		x						
Carex montana					x			
Carex remota				x				
Galium odoratum		x						x
Veronica officinalis				x				
Viola silvatica			x					

Folgerungen

Solche Untersuchungen sollten sich über mehrere Jahre erstrecken, da zweifellos die Witterungsverhältnisse einen erheblichen Einfluss ausüben. Trotz dem bescheidenen Umfang unserer Untersuchung dürften die Ergebnisse doch einige Anhaltspunkte für die Beurteilung des Äsungsangebotes und die von der Bodenvegetation erzeugte und in den Stoffkreislauf gebrachte Menge organischen Materials bieten.

Vorerst ist festzustellen, dass sich das *Äsungsangebot* in den verschiedenen Waldgesellschaften in einem sehr breiten Rahmen bewegt. Ganz abgesehen vom Waldzustand und dem Äsungsangebot ausserhalb des Waldes müsste diesem Umstand bei der Schätzung der tragbaren Rehwild-dichte Rechnung getragen werden. Aufgrund einer Planimetrierung der Flächen der einzelnen Waldgesellschaften ergibt sich beispielsweise, dass unser Reppischtal pro Flächeneinheit im Wald durchschnittlich ein um 40 Prozent kleineres Äsungsangebot in der Vegetationszeit aufweist als das Revier Albrisriederberg. Im weiteren zeigt sich, dass das Äsungsangebot der Krautschicht während der Vegetationszeit in den meisten Waldgesellschaften

selbst bei ausschliesslicher Äsung im Wald einen sehr hohen Rehwildbestand erlauben würde. Massgebend für den waldbaulich tragbaren Bestand ist jedoch vielmehr der Verbiss an den Holzgewächsen, der nicht nur im Winter, sondern auch während der Vegetationszeit einen erheblichen Teil der aufgenommenen Äsungsmenge umfasst. Bei den in den Tabellen 3—6 angegebenen Massen der bis zu 50 cm hohen Holzgewächse ist zu berücksichtigen, dass nur die äussersten Triebe, also ein kleiner Bruchteil der Masse, ein Äsungsangebot darstellt. Im weiteren darf sowohl bei den Holzgewächsen wie bei den Kräutern und Gräsern nur ein Bruchteil des Äsungsangebotes beansprucht werden, wenn die Regenerationsfähigkeit erhalten bleiben soll.

Für den Waldbauer bietet vor allem die durch die Krautschicht *in den Stoffkreislauf gebrachte Menge organischen Materials* ein Interesse. Verglichen mit der Masse des jährlichen Laubfalles, die sich in den Waldgesellschaften unseres Lehrwaldes im allgemeinen zwischen 2000 und 4000 kg Trockengewicht pro Hektar bewegt, erscheint die Stoffmenge der Bodenvegetation eher bescheiden. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die *Art* des organischen Materials für die Bodenbildung eine wesentliche Rolle spielt. Abgesehen von einigen Gräsern wie *Molinia coerulea* sind die Kali-, Phosphor- und Stickstoffgehalte wie auch die Gesamtaschengehalte bei den meisten Kräutern und Gräsern erheblich grösser als bei der Laub- und Nadelstreu unserer Bäume. Vor allem die krautigen Pflanzen werden rasch abgebaut, liefern einen milden Humus und fördern die biologische Bodentätigkeit. Die Bedeutung der Bodenvegetation für die Humusbildung darf daher jedenfalls nicht unterschätzt werden. Die Literatur befasst sich hauptsächlich mit der Streu der Holzgewächse, insbesondere der Zwergsträucher (Heidelbeere, Moorbeere, Rauschbeere, Heidekraut). Über die chemische Zusammensetzung der Kräuter und Gräser und vor allem deren Einflüsse auf die Bodeneigenschaften sind wir dagegen noch ganz ungenügend unterrichtet. Es ist daher zu hoffen, dass der vorliegende Beitrag Anreiz zu einer vermehrten Forschung auf diesem Gebiet auszulösen vermag.

Résumé

De la phytomasse du tapis végétal de quelques associations forestières

Dans les triages d'enseignement Albisriederberg et Reppischtal de l'EPFZ on a déterminé dans 8 associations forestières différentes, sous des peuplements bien éclaircis, d'âge moyen et vieux et d'une composition proche de l'état naturel, la masse superficielle du tapis végétal et des plantes ligneuses ne dépassant pas

50 cm. Les relevés se firent au printemps, en été et en automne. En déterminant les poids nets, on sépara spécialement les plantes de gagnage préférées des chevreuils.

En premier lieu, on constate que l'offre en gagnage se situe dans un très large éventail. Il faudrait en tenir compte lors de l'estimation de la densité tolérable de chevreuils. Pour celle-ci, l'aboutissement réel des plantes ligneuses, qui constituent une partie considérable de la quantité de gagnage non seulement en hiver, mais aussi pendant la période de végétation, importe bien plus. Pour les plantes ligneuses et herbacées, seule une partie de l'offre en gagnage peut être utilisée, afin que se maintienne la capacité de régénération. Pour le sylviculteur, c'est surtout la quantité de matière organique par la strate herbacée qui est d'un grand intérêt. Bien que cette quantité soit bien plus petite que celle de la litière d'aiguilles et de feuilles mortes, elle joue quand même un grand rôle à cause des teneurs élevées en potasse, phosphore et azote, ainsi que des hautes teneurs globales en cendre. Par conséquent la signification du tapis végétal pour la formation d'humus ne doit pas être sous-estimée, et il faut espérer que la recherche consacrera aussi une place plus importante à ce domaine.

Traduction: R. Beer