

6418

10137



Untersuchungen über den Wassergehalt der Waldpflanzen.

Von

Arthur Rühl.

Die ersten Untersuchungen über den Wassergehalt der Pflanzen sind von Landwirten zu praktischen Zwecken ausgeführt worden und zwar wurde der Gewichtsverlust des Wiesengrases beim Trocknen festgestellt. In der forstwissenschaftlichen Literatur findet man Angaben bei Dengler (1908) und Puttendorfer (1936), die den Wassergehalt der Nadeln von *Pinus silvestris* verschiedener Herkunft untersuchten, wobei letzterer unter anderem auch regelmässige Schwankungen im Wassergehalt der Kiefernadeln zu verschiedenen Jahreszeiten feststellen konnte. Angaben über die Schwankungen des Wassergehaltes von Moospolstern durch Tauaufnahme findet man bei Plantifol (1927) und Beobachtungen über den Wasserverlust der Pflanzen während Trockenzeiten unter anderen bei Livingston und Braun (citirt nach Lundegårdh, 1925, p. 186).

Somit sind durch mehrere Forscher Schwankungen im Wassergehalt der Pflanzen zu verschiedenen Jahreszeiten und durch klimatische Ursachen festgestellt worden, doch fehlen meines Wissens Angaben über die Schwankungen des Wassergehaltes der Arten in verschiedenen Pflanzengesellschaften bei sonst gleichen Bedingungen. Dem Rat des Herrn Professor Dr. T. Lippmaa folgend, habe ich mich in den beiden letzten Jahren mit dieser Frage beschäftigt, wobei ich mir zur Aufgabe stellte, den Wassergehalt der verbreitetsten Pflanzen unserer Wälder zu verschiedenen Jahreszeiten in den wichtigsten Vereinen (Einschichtassoziationen¹⁾) festzustellen.

Die Probeflächen, auf denen die untersuchten Pflanzen eingesammelt wurden, liegen in der Umgegend des Dorfes Oandu (NO-Eesti, Kreis Virumaa, Kirchspiel Lügänuuse, nach der pflanzengeographischen Einteilung Lippmaa's der nordwestliche Teil der

¹⁾ Vgl. Lippmaa, 1938, p. 148.

Landschaft Alutaguse). Von den ca 200 m² grossen, möglichst gleichmässigen, mit altem, mehr oder weniger dichtem Walde bedeckten Probeflächen wurde eine vom *Vaccinium uliginosum* — *Carex globularis*-Verein (die Benennung der Vereine nach Lippmaa, 1933), zwei vom *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Verein, drei vom *Vaccinium myrtillus* — *Majanthemum bifolium*-Verein (davon eine auf Bülden im Bruchwalde), zwei vom *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*-Verein (davon eine auf Bülden im Bruchwalde) und zwei vom *Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Verein eingenommen. Von den untersuchten Probeflächen der Moosvereine gehörten drei zum *Pleurozium Schreberi* — *Hylocomium proliferum*-Verein, zwei zum *Rhytidiadelphus triquetrus* — *Hylocomium proliferum*-Verein, eine zum *Acrocladium cuspidatum* — *Calliergon cordifolium*-Verein, eine zum *Sphagnum Girgensohnii*-Verein, eine zum *Sphagnum acutifolium*-Verein und eine zum *Sphagnum medium*-Verein.

Die Messungen wurden im Frühling (Mitte Mai 1937), im Sommer (Ende Juni—Anfang Juli 1936 und 1937), im Frühherbst (Anfang September 1936 und 1937) und im Spätherbst (Ende November 1936) vorgenommen¹⁾. Vergleichshalber wurden einige Messungen ausserhalb der obenerwähnten Probeflächen auch an anderen Lokalbeständen und zu anderen Zeiten durchgeführt, doch sind diese Angaben in der beigefügten Tabelle nicht berücksichtigt worden.

Um den Einfluss der atmosphärischen Niederschläge und der Witterung nach Möglichkeit auszuschalten, wurden alle Messungen um eine bestimmte Tageszeit (von 15.00—16.00) und bei mehr oder weniger gleichem Wetter (unbewölkt oder schwach bewölkt Himmel, die letzten 24 Stunden ohne Regen) vorgenommen. Falls die Blätter, wie es meist im Herbst der Fall ist, mit Tau oder Reif bedeckt waren, wurden sie vor dem Wiegen mit Fliesspapier abgetupft. Von den Pflanzen wurden nur die Blätter eingesammelt und zwar in einen mit Deckel versehenen Becher aus Aluminium und spätestens im Laufe einer Stunde gewogen. Zum Wiegen bediente ich mich einer gewöhnlichen Handwage (Tragkraft 50 g) mit Gewichten von 0,01 g aufwärts. Um Fehlern vorzubeugen, wurden alle Messungen wiederholt. Nach dem Wiegen wurden die Blätter in Papier-

¹⁾ Ein Teil meiner Untersuchungen vom Jahre 1936 sind bereits in einer vorläufigen Mitteilung (Rühl, 1937) veröffentlicht worden. Durch einen Druckfehler ist in der Tabelle der genannten Veröffentlichung *Crepis paludosa* an Stelle von *Oxalis acetosella* und umgekehrt gesetzt worden.

säckchen bei 20⁰—30⁰ C getrocknet und nachdem sich das Gewicht nicht mehr verringerte, in einem trockenen warmen Raume endgültig gewogen. Der Unterschied zwischen dem Gewicht der frischen und der trockenen Blätter kann als Wassergehalt der letzteren angenommen und das prozentuelle Verhältnis zum Trockengewicht als der Wassergehalt-Prozentsatz bezeichnet werden.

Im ganzen wurden 340 Wassergehaltsbestimmungen an 32 höheren Pflanzenarten und an 7 Moosarten ausgeführt und die Resultate sind in der beigefügten Tabelle zusammengefasst worden. Um die Pflanzen nach ihrem Wassergehalt in bestimmte Gruppen einzuteilen, wurde als Grundlage der Wassergehalt-% der jungen, jedoch schon ausgewachsenen Blätter angenommen. Bei den meisten Kräutern handelt es sich dabei um den Wassergehalt im Sommer, bei den immergrünen Reisern um denjenigen im Frühherbst und bei Frühlingspflanzen, die bereits im Sommer zu welken beginnen, mussten die Angaben für den Frühling benutzt werden.

Auf diese Weise wurden die untersuchten höheren Pflanzenarten in fünf Gruppen eingeteilt.

Der ersten Gruppe habe ich diejenigen Pflanzenarten zugezählt, bei denen der mittlere Wassergehalt der jungen ausgewachsenen Blätter zwischen 100 und 200% liegt; es handelt sich um folgende 8 Arten:

- | | | |
|---------------------------------|--------------|-------|
| 1. <i>Ledum palustre</i> , | Wassergehalt | 100%; |
| 2. <i>Vaccinium vitis idaea</i> | „ | 109%; |
| 3. <i>Calluna vulgaris</i> | „ | 126%; |
| 4. <i>Carex globularis</i> | „ | 145%; |
| 5. <i>Lycopodium annotinum</i> | „ | 159%; |
| 6. <i>Vaccinium uliginosum</i> | „ | 163%; |
| 7. <i>Eriophorum vaginatum</i> | „ | 167%; |
| 8. <i>Vaccinium myrtillus</i> | „ | 184%. |

Es ist auffallend, dass die Pflanzen dieser Gruppe, mit Ausnahme von *Lycopodium annotinum*, zu den gewöhnlichsten Arten der anmoorigen Kiefernwälder gehören, die alle an stark sauren Humus gebunden sind (R ü h l. 1936, p. 80).

An erster Stelle steht *Ledum palustre*, die zweifellos zu den wasserärmsten Arten unserer höheren Flora gehört.

Ein verhältnismässig reichliches Material besitze ich von *Vaccinium vitis idaea* und es konnten hier grosse Schwankungen im Wassergehalt festgestellt werden. Der Unterschied zwischen dem Wassergehalt-% der Preiselbeere in den einzelnen Vereinen ist im Frühling, Frühherbst und Spätherbst nicht gross und wohl nur zufälliger

Natur. Im Sommer dagegen ist der Wassergehalt dieser Pflanze in den *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*- und *Vaccinium Myrtillus* — *Majanthemum bifolium*-Vereinen bedeutend grösser als in den *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*- und *Vaccinium uliginosum* — *Carex globularis*-Vereinen. Ausser den in der beigefügten Tabelle gebrachten Angaben wurde eine Reihe von Messungen Anfang und Ende Oktober 1937 vorgenommen; die hierbei erhaltenen Zahlen sind alle etwas grösser als diejenigen für den Anfang September 1936, was wohl durch klimatische Unterschiede der beiden Untersuchungsjahre zu erklären ist. Eine Messung wurde Anfang August 1936 vorgenommen und der erhaltene Wassergehalt-% liegt zwischen dem am Anfang Juli und am Anfang September notierten Wassergehalt-%.

Bei *Calluna vulgaris* konnte der kleinste Wassergehalt von allen untersuchten höheren Arten festgestellt werden und zwar im Spätherbst 1936 auf einer Probefläche des *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Vereines. Der mittlere Wassergehalt des Heidekrautes ist im Sommer im *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Verein und im *Vaccinium uliginosum* — *Carex globularis*-Verein gleich gross, im Früh- und Spätherbst ist er im letztgenannten Verein etwas grösser. Dieser Umstand war auch schon äusserlich leicht zu erkennen, da das Heidekraut auf der Probefläche des *Vaccinium uliginosum* — *Carex globularis*-Vereins im Herbst eine frischere grüne Färbung besass als auf den Flächen des *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Vereins. Die in den Zwischenzeiten (Anfang August, Anfang und Ende Oktober) erhaltenen Angaben standen zum grössten Teil in gutem Einklang mit den in der Tabelle gebrachten Zahlen.

Die letzte Pflanze dieser Gruppe — *Vaccinium myrtillus* — hat im Sommer einen fast gleich grossen Wassergehalt-% wie die vorige Art. Im Frühling haben die jungen Blätter einen sehr grossen Wassergehalt, der im *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Verein den im Sommer notierten Wassergehalt dieser Pflanze mehr als um das Doppelte übertrifft, in den übrigen Vereinen ist der Unterschied geringer. Der Wassergehalt der Heidelbeere ist im *Vaccinium uliginosum* — *Carex globularis*- und im *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Verein im Sommer fast gleich gross und auch im Herbst ist der Unterschied nur gering. Bedeutend grösser ist dagegen der Wassergehalt dieser Pflanze im *Vaccinium myrtillus* — *Majanthemum bifolium*- und im *Oxalis acetosella* —

Anemone nemorosa-Verein. Die Angaben für den Anfang August 1936 stehen in gutem Einklang mit den in der Tabelle gebrachten Angaben für den Sommer und den Frühherbst, der Wassergehalt-% vom Anfang Oktober 1937 ist dagegen grösser als der am Anfang September 1936 ermittelte Wassergehalt-%, wie das auch bei der Preisselbeere der Fall gewesen ist.

Zu der zweiten Gruppe (mittlerer Wassergehalt der jungen ausgewachsenen Blätter zwischen 200 und 300%) gehören folgende 8 Arten:

1. <i>Deschampsia flexuosa</i> ,	Wassergehalt	212%;
2. <i>Linnaea borealis</i> ,	„	230%;
3. <i>Calamagrostis lanceolata</i> ,	„	239%;
4. <i>Geum rivale</i> ,	„	258%;
5. <i>Filipendula ulmaria</i> ,	„	260%;
6. <i>Luzula pilosa</i> ,	„	260%;
7. <i>Rubus saxatilis</i> ,	„	265%;
8. <i>Aspidium spinulosum</i>	„	281%.

Der grösste Teil der Arten dieser Gruppe gehört zu den auf schwach saurem Humus verbreiteten Kräutern, nur *Deschampsia flexuosa* und *Linnaea borealis* sind stärker azidophil.

Eine grössere Anzahl von Messungen wurde mit *Luzula pilosa* vorgenommen, einer Art, die fast in jedem Lokalbestande des *Vaccinium myrtillus* — *Majanthemum bifolium*-Vereins, sehr oft im *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*-Verein und nur selten im *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Verein vorkommt. Der Wassergehalt dieser Art steigt im Sommer ziemlich regelmässig in der Richtung vom *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Verein zum *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*-Verein. In den übrigen Jahreszeiten ist der Unterschied undeutlich und im Spätherbst verläuft die Kurve des Wassergehalt-% sogar in der umgekehrten Richtung, was jedoch wohl auf Zufall beruht, zumal die Unterschiede hier nicht gross sind. Mit dem Wassergehalt in den Zwischenzeiten, für die in der vorliegenden Tabelle keine Daten gebracht sind, verhält es sich ähnlich, wie bei *Vaccinium myrtillus*.

Auch von *Rubus saxatilis* besitze ich eine grössere Anzahl von Angaben über den Wassergehalt aus verschiedenen Vereinen. Meine Angaben für den *Vaccinium myrtillus* — *Majanthemum bifolium*-Verein sind nicht typisch, da die Pflanzen von Bülden eines Bruchwaldes eingesammelt wurden und Pflanzen auf Bülden meist einen geringeren Wassergehalt haben als auf gewöhnlichen Böden mit dünner Humusdecke. Auch von den Probeflächen des *Oxalis acetosella*

— *Anemone nemorosa*-Vereins liegt eine Fläche auf Bülden eines Bruchwaldes und *Rubus saxatilis* hatte hier einen fast ebenso niedrigen Wassergehalt wie in dem *Vaccinium myrtillus* — *Majanthemum bifolium*-Verein. Wenn man die Angaben für den *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*-Verein auf Mineralboden gesondert betrachtet, so beträgt der Wassergehalt der Steinbeere im Sommer 357%.

Der dritten Gruppe (mittlerer Wassergehalt der jungen ausgewachsenen Blätter 300—400%) habe ich folgende 7 Arten zugezählt:

1. <i>Equisetum silvaticum</i> ,	Wassergehalt	301%;
2. <i>Melampyrum pratense</i> ,	„	324%;
3. <i>Trientalis europaea</i> ,	„	325%;
4. <i>Mercurialis perennis</i> ,	„	326%;
5. <i>Majanthemum bifolium</i> ,	„	340%;
6. <i>Angelica silvestris</i> ,	„	388%;
7. <i>Convallaria majalis</i> ,	„	391%.

Zu dieser Gruppe gehören zum Teil solche anspruchslose Arten, wie *Melampyrum pratense* und *Trientalis europaea*, die noch auf armem trockenem Boden vorkommen, zum Teil finden sich hier auch anspruchsvolle Hainpflanzen, wie *Mercurialis perennis*.

Den kleinsten Wassergehalt dieser Gruppe besitzt *Equisetum silvaticum*, welches von zwei Probeflächen des *Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Vereins untersucht wurde. Von diesen Probeflächen gehörte die eine zur ärmeren Variante auf einer mächtigeren Bruchtorfschicht mit *Sphagnum squarrosum* in der Mooschicht (entspricht den gewöhnlichen Bruchwäldern, Rühl, 1936), während die zweite Probefläche eine üppigere Vegetation besass, die Bruchtorfschicht war weniger mächtig und die Mooschicht gehörte dem *Rhytidadelphus triquetrus* — *Plagiochila asplenioides*-Verein und dem *Acrocladium cuspidatum* — *Calliargon cordifolium*-Verein (entspricht den hainartigen Bruchwäldern) an. Der Wassergehalt von *Equisetum silvaticum* weist auf beiden Probeflächen einen deutlichen Unterschied auf, und zwar betrug der Wassergehalt im Sommer bei der erstgenannten Probefläche 275% und bei der zweiten 328%, im Frühherbst betragen die entsprechenden Zahlen 232 und 302. Ähnliches konnte auch bei *Mercurialis perennis* beobachtet werden.

Von *Majanthemum bifolium* stehen mir die Angaben von 20 Messungen zur Verfügung. Wenn man die Angaben der Probeflächen auf Bruchwaldbülden nicht in Betracht zieht, würde der mittlere Wassergehalt dieser Pflanze im *Oxalis acetosella* — *Anemone*

nemorosa-Verein im Sommer 396% betragen, somit ist er bedeutend grösser als in den übrigen Vereinen. Es ist bemerkenswert, dass in den Bruchwäldern der Wassergehalt von *Majanthemum bifolium* auf den Bülden (*Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*-Verein) ungefähr ebenso gross ist wie in den Schlenken (*Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Verein), trotzdem ein grosser Unterschied im Feuchtigkeitsgrad der Rhizosphäre vorhanden ist.

Den grössten Wassergehalt-% dieser Gruppe besitzen *Angelica silvestris* und *Convallaria majalis*. Die erste Art hat in der üppigeren Variante des *Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Vereins einen deutlich grösseren Wassergehalt als in der ärmeren Variante, während bei *Convallaria majalis* kein deutlicher Unterschied in dieser Hinsicht festgestellt werden konnte.

Zu der vierten Gruppe (mittlerer Wassergehalt der jungen ausgewachsenen Blätter 400—600%) gehören folgende Arten:

1. <i>Paris quadrifolia</i> ,	Wassergehalt	476%;
2. <i>Goodyera repens</i> ,	„	482%;
3. <i>Anemone nemorosa</i> ,	„	488%;
4. <i>Solidago virgaurea</i> ,	„	494%;
5. <i>Equisetum palustre</i> ,	„	548%;
6. <i>Oxalis acetosella</i> ,	„	580%;
7. <i>Caltha palustris</i> ,	„	585%.

Im Frühling hatte *Anemone nemorosa* im *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*-Verein einen grösseren Wassergehalt als im *Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Verein, im Sommer verhielt es sich umgekehrt. Da *Anemone nemorosa* eine Frühlingspflanze ist, sind die Angaben des Wassergehaltes im Frühling typischer als im Sommer.

Bei *Oxalis acetosella* ist der mittlere Wassergehalt im Sommer im *Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Verein deutlich kleiner als im *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*-Verein, und dieser Unterschied wird noch grösser, wenn man nur die Angaben von der Probefläche auf gewöhnlichem Mineralboden in Betracht zieht, da die Pflanzen auf Bruchwaldbülden einen geringeren Wassergehalt aufweisen, der sogar etwas niedriger ist als im *Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Verein. Der Wassergehalt-% des Sauerklees lag Anfang August 1936 zwischen dem Ende Juni und Anfang September 1936 notierten Wassergehalt-%, während der Wassergehalt Ende Oktober 1937 etwas über 400% betrug.

Der mittlere Wassergehalt-^o/_o der Waldpflanzen

	<i>Vaccinium uliginosum</i> — <i>Carex globularis</i> - Verein			<i>Vaccinium vitis idaea</i> — <i>Melampyrum pratense</i> - Verein			
	Sommer	Frühherbst	Spätherbst	Frühling	Sommer	Frühherbst	Spätherbst
<i>Ledum palustre</i>	133	100	87	—	—	—	—
<i>Vaccinium vitis idaea</i> . .	154	106	93	87	159	104	97
<i>Calluna vulgaris</i>	183	137	87	124	183	115	71
<i>Carex globularis</i>	145	114	—	—	—	—	—
<i>Lycopodium annotinum</i> .	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vaccinium uliginosum</i> . .	163	127	—	—	—	—	—
<i>Eriophorum vaginatum</i> .	167	152	—	—	—	—	—
<i>Vaccinium myrtillus</i> . . .	139	117	—	300	138	116	—
<i>Deschampsia flexuosa</i> . .	—	—	—	314	212	160	—
<i>Linnaea borealis</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calamagrostis lanceolata</i> .	—	—	—	—	—	—	—
<i>Geum rivale</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Filipendula ulmaria</i> . . .	—	—	—	—	—	—	—
<i>Luzula pilosa</i>	—	—	—	300	313	228	207
<i>Rubus saxatilis</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Aspidium spinulosum</i> . . .	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equisetum silvaticum</i> . . .	—	—	—	—	—	—	—
<i>Melampyrum pratense</i> . . .	—	—	—	461	273	—	—
<i>Trientalis europaea</i>	—	—	—	—	298	247	—
<i>Mercurialis perennis</i> . . .	—	—	—	—	—	—	—
<i>Majanthemum bifolium</i> . . .	—	—	—	—	—	—	—
<i>Angelica silvestris</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Convallaria majalis</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paris quadrifolia</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Goodyera repens</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Solidago virgaurea</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equisetum palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Oxalis acetosella</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Caltha palustris</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Crepis paludosa</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cirsium oleraceum</i>	—	—	—	—	—	—	—

Die letzte Gruppe besteht aus zwei feuchtigkeitsliebenden Arten, deren Wassergehalt im Sommer über 600% beträgt:

1. *Crepis paludosa*, Wassergehalt 637%;
2. *Cirsium oleraceum*, „ 895%.

Crepis paludosa hat in der üppigeren Variante des *Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Vereins einen deutlich höheren Wasserge-

einiger Vereine zu verschiedenen Jahreszeiten.

<i>Vaccinium myrtillus</i> — <i>Majanthemum bifolium</i> - Verein				<i>Oxalis acetosella</i> — <i>Anemone nemorosa</i> - Verein				<i>Carex lolicca</i> — <i>Crepis paludosa</i> - Verein		
Früh- ling	Som- mer	Früh- herbst	Spät- herbst	Früh- ling	Som- mer	Früh- herbst	Spät- herbst	Früh- ling	Som- mer	Früh- herbst
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	193	107	87	105	198	118	92	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	167	159	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
353	216	191	—	429	241	195	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
263	284	230	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	239	174
—	—	—	—	—	—	—	—	420	258	213
—	—	—	—	—	—	—	—	298	260	217
270	362	262	191	354	437	289	183	—	—	—
315	241	207	—	448	296	237	—	372	259	230
—	—	—	—	—	—	—	—	—	281	213
—	—	—	—	—	—	—	—	457	301	267
—	374	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	352	427	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	430	326	310
593	344	355	—	731	366	365	—	557	310	345
—	—	—	—	—	—	—	—	—	388	328
—	—	—	—	—	—	—	—	—	391	347
—	—	—	—	—	—	—	—	—	476	404
—	482	381	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	494	370	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	548	451
—	—	—	—	1041	592	547	368	912	568	537
—	—	—	—	—	—	—	—	585	585	583
—	—	—	—	—	—	—	—	905	637	446
—	—	—	—	—	—	—	—	729	895	790

halt als in der ärmeren Variante desselben Vereins, bei *Cirsium oleraceum* ist dieser Unterschied undeutlich. Die letztgenannte Pflanze hat den höchsten von mir gefundenen Wassergehalt (1061%), der nie unter 700% fiel. Da der Unterschied zwischen dem Wassergehalt dieser beiden Arten sehr gross ist, müssten eigentlich beide einer besonderen Gruppe zugezählt werden.

Der Wassergehalt der Moose ist von mir weniger genau untersucht worden. Eigentlich handelt es sich bei den von mir erhaltenen Zahlen nicht um den wirklichen Wassergehalt der Moose, sondern um denjenigen der Moospolster, da es nicht versucht worden ist bei diesen feinverzweigten Pflanzen das oberflächlich anhaftende Wasser zu entfernen; infolgedessen können diese Angaben nicht mit denjenigen der höheren Pflanzen verglichen werden.

Pleurozium Schreberi und *Hylocomium proliferum* verlieren im Sommer in trockenen heidekrautreichen Wäldern (*Pinus silvestris*-Verein kombiniert mit dem *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Verein und dem *Pleurozium Schreberi* — *Hylocomium proliferum*-Verein) fast ihr sämtliches Wasser, während in frischen heidelbeerreichen Wäldern (in der Krautschicht der *Vaccinium myrtillus* — *Majanthemum bifolium*-Verein) der Wassergehalt dieser Moose wenigstens einige Prozente beträgt. Im Frühling und im Herbst sind die Schwankungen des Wassergehaltes bedeutend und betragen bei den von mir untersuchten Moospolstern 39—349%.

Auch im *Rhytidiadelphus triquetrus* — *Hylocomium proliferum*-Verein verlieren die Moospolster im Sommer den grössten Teil ihres Wassers, während im *Acrocladium cuspidatum* — *Calliergon cordifolium*-Verein der Wassergehalt von *Acrocladium cuspidatum* nicht unter 17% fiel. Im *Sphagnum squarrosum*-Verein trockneten die Moospolster nicht so stark aus wie im *Acrocladium cuspidatum* — *Calliergon cordifolium*-Verein (beide Vereine treten mit dem *Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Verein kombiniert auf), selbst in trockenen Sommertagen betrug der Wassergehalt von *Sphagnum squarrosum* wenigstens 120%.

Die Arten des *Sphagnum acutifolium*- und des *Sphagnum medium*-Vereins verhalten sich recht ähnlich: im Sommer kann der Wassergehalt etwas unter 100% liegen, im Spätherbst betrug er 1000% und mehr.

Bei der Musterung der in der beigefügten Tabelle gebrachten Angaben fällt es nicht schwer gewisse Regelmässigkeiten im Wassergehalt der höheren Arten festzustellen. Erstens erreicht bei den meisten Pflanzen der Wassergehalt-% im Frühling seinen höchsten Wert, der denjenigen des Herbstes zuweilen um mehr als das Doppelte übertrifft. Eine Ausnahme bilden die immergrünen Reiser, bei denen der Höchstwert des Wassergehaltes im Sommer liegt.

Zweitens ist bei vielen Pflanzen ein Unterschied zwischen dem Wassergehalt in einzelnen Vereinen zu beobachten und zwar scheint die Höhe des Wassergehaltes weniger vom Feuchtigkeitsgrad des Bodens als von der allgemeinen Güte des Standortes abzuhängen. Auf Standorten, an denen eine gewisse Art ihre günstigsten Entwicklungsmöglichkeiten findet, gedeiht sie üppiger und ihre Blätter enthalten mehr Wasser als auf nassen, aber sonst ungünstigen Böden. So konnte kein deutlicher Unterschied zwischen dem Wassergehalt der Pflanzen im *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense*-Verein und im *Vaccinium uliginosum* — *Carex globularis*-Verein beobachtet werden, trotzdem der erstgenannte Verein auf trockenem und der zweite auf nassem Boden auftritt. Auf den Probeflächen des *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*-Vereins und des *Vaccinium myrtillus* — *Majanthemum bifolium*-Vereins war der Boden ungefähr gleich frisch, trotzdem hatten mehrere Arten in dem ersten Verein einen deutlich grösseren Wassergehalt als in dem zweiten. Von den gemeinsamen Arten des auf frischen Böden verbreiteten *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa*-Vereins und des an nasse Böden gebundenen *Carex loliacea* — *Crepis paludosa*-Vereins hatten fast alle in dem ersten Verein einen bedeutend grösseren Wassergehalt.

Auch auf den Probeflächen eines und desselben Vereins fanden Schwankungen im Wassergehalt der Arten statt und zwar war in den üppigeren Varianten gewisser Vereine der Wassergehalt der Pflanzen meist etwas grösser als in den ärmeren Varianten. Ausserdem war der Wassergehalt aller untersuchten Kräuter auf Bünten der Bruchwälder bedeutend niedriger als in den entsprechenden Vereinen auf gewöhnlichen Mineralböden, während bei den untersuchten Reisern (Heidelbeere und Preiselbeere) kein deutlicher Unterschied in dieser Hinsicht beobachtet werden konnte.

Zum Schluss muss noch erwähnt werden, dass der Wassergehalt der Arten auf ein und derselben Probefläche zur gleichen Jahreszeit in den beiden Untersuchungsjahren gewisse Unterschiede aufwies, und zwar waren die Angaben des Jahres 1937 meist etwas grösser als diejenigen des Jahres 1936, doch stimmten die Resultate der beiden Jahre im Allgemeinen recht gut überein.

Exhib. only. Part.

Angeführte Schriften.

- Braun-Blanquet, J., 1928. Pflanzensoziologie. Berlin.
- Dengler, A., 1908. Das Wachstum der Kiefer aus einheimischem und nordischem Saatgut in der Oberförsterei Eberswalde. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. Berlin.
- Lippmaa, T., 1933. Taimeühingute uurimise metoodika ja Eesti taimeühingute klassifikatsiooni põhijooni. Tartu Ülikooli j. o. Loodusuurijate Seltsi aruanded. 40, 1—2. Tartu.
- Lippmaa, T., 1935. Eesti geobotaanika põhijooni. Acta instit. et horti botan. Universit. Tartuensis. 4, Fasc. 3—4. Tartu.
- Lippmaa, T., 1938. Areal- und Altersbestimmung einer Pflanzenunion (Galeobdolon—Asperula—Asarum—U.) sowie das Problem der Charakterarten und der Konstanten. Acta instit. et horti botan. Universit. Tartuensis, 6, Fasc. 2, Tartu.
- Lundegårdh, H., 1925. Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Jena.
- Plantefol, L., 1927. Étude biologique de l'„*Hypnum triquetrum*“. Annal. botan. 8. (citirt nach Braun-Blanquet).
- Puttendorfer, H., 1936. Vergleichende Wasserhaushalt-Untersuchungen an verschiedenen Rassen von *Pinus silvestris*. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. Berlin.
- Rühl, A., 1936. Geobotanische Untersuchungen in den Wäldern des südwestlichen und nordöstlichen Eesti. Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate seltsi aruanded. XLII, 3—4. Tartu.
- Rühl, A., 1937. Esialgseid andmeid metsataimede veesisaldavuse kohta. „Eesti Loodus“ nr. 5 — 1936. a. Tartu.