

Das Verhalten der Waldstreu- und Moosdecken gegenüber dem Eindringen des meteorischen Wassers in den Boden.

4358

Von **Ernst Kramer.**

Ueber diese Frage habe ich im Auftrage des Herrn Ministerialrathes Dr. Lorenz Ritter von Liburnau die Untersuchung ausgeführt, deren Gang und Resultat hier mitgetheilt wird. — Obwohl es sich in erster Linie darum handelte, vergleichende diesbezügliche Resultate zu gewinnen, so war doch das Bestreben dahin gerichtet, die Untersuchungen den natürlichen Bedingungen möglichst anzupassen.

Zur Beobachtung des Verhaltens der Waldstreu- und Moosdecken gegenüber dem Eindringen des meteorischen Wassers in den Boden sind nur die gewöhnlichsten Waldstreu- und Moosarten verwendet worden, und zwar die Kiefern-, Tannen-, Fichten-, Lärchen- und Buchenstreu, sowie Hypnum- und Sphagnum-Rasen.

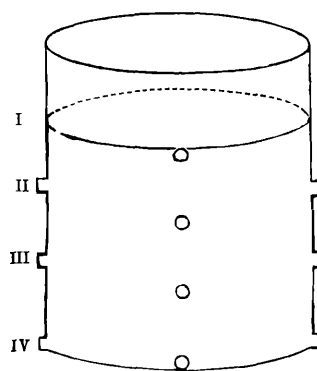
Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Waldstreuschichten eine sehr verschiedene Stärke besitzen, dieselben sind an jenen Stellen, an welchen die Streu vom Winde zusammengetragen worden ist, sehr mächtig; das Gegentheil findet an Orten statt, an denen die Streu vom Winde weggefeht worden ist. Aeltere Bestände liefern mehr Streu als jüngere derselben Baumgattung und es variirt auch die Streumenge verschiedener Baumarten gleichen Alters und gleicher Grösse. So ist beispielsweise die Lärchenstreu nie so tief gelagert wie jene von Fichten oder Tannen, da die Lärchen relativ ärmer an Nadeln und die letzteren auch zarter sind, als die der Fichten und Tannen. Die Kiefern wieder haben längere Nadeln, sie lagern sich nach dem Herabfallen lockerer als die Fichten- und Tannennadeln u. s. w.

Auf Grund dieser allgemein bekannten Thatsachen wirft sich von selbst die Frage auf: in welcher Art und Weise sollen die Versuchsproben gewählt und genommen werden, damit die mit denselben erlangten Untersuchungsergebnisse in vergleichender Hinsicht, bezogen auf die natürlichen Verhältnisse, Werth haben?

Bei unserer Probenentnahme ist folgender Vorgang beobachtet worden:

Die Streuarten wurden im Monate Juni beschafft. Während des ganzen Jahres, hauptsächlich jedoch im Sommer, ist die Streu, wenn sie bereits gut ausgetrocknet ist, derart zusammengebacken, dass man sie sehr leicht, ohne im geringsten ihren Zusammenhang zu zerstören, vom Boden ablösen kann. Die auf diese Weise gewonnenen Streufilze, wie wir sie so benennen wollen, entsprechen somit vollkommen den natürlichen Bedingungen. Würde man hingegen die Streu einfach zusammenrechnen, so verliert sie in erster Linie ihr Gefüge und die mit derartigen Proben ausgeführten Versuche würden nur falsche Resultate liefern. Zur Probenentnahme sind ferner solche Stellen ausgesucht worden, von denen man mit

grosser Bestimmtheit behaupten konnte, dass an denselben die Streu weder vom Winde zusammengetragen noch theilweise weggeblasen worden ist. Weiters sind nur regelmässige Bestände annähernd gleichen Alters und gleicher Baumgrösse zu diesem Zwecke benützt worden; denn man würde gänzlich falsch gehen, vergleichende Versuche durchführen zu wollen, die in einem Falle unter zehnjährigen Lärchen im andern unter sechzigjährigen Fichten gesammelt worden sind.



Zu den diesbezüglichen Untersuchungen bedienten wir uns blecherner Cylinder. Der Durchmesser derselben betrug 29 bis 30 cm, ihr Querschnitt durchschnittlich 700 cm^2 . Der Cylindermantel enthielt von unten nach oben drei Reihen zu je vier Öffnungen, die mit Stöpseln verschlossen waren. Die Gefässe wurden mit Sand gefüllt, und zwar bis I in einer Höhe von 40 cm. Die Öffnungen II, III, IV waren circa 10 cm von einander entfernt.

Der für die Untersuchungen verwendete Sand entstammt der Gegend von Mariabrunn. Behufs Reinigung ist er mit Salzsäure ausgekocht, mit Wasser gewaschen und dann an der Luft trocknen gelassen worden. Vor der Ausführung der Versuche wurde er gut durchgemischt. Da die Untersuchungen im Sommer ausgeführt worden sind, verlor er ob der hohen Temperatur der Luft sehr bald den grössten Theil seiner Feuchtigkeit; er enthielt unmittelbar vor der Ausführung der Versuche im Durchschnitte von 10 Wasserbestimmungen nur 1·15 % Wasser.

Mit diesem Sande wurden acht solche Cylinder möglichst gleichmässig bis zu einer Höhe von 30 Centimeter gefüllt.

Mit Ausnahme des ersten Cylinders haben wir alle anderen mit Moos- und Waldstreudecken, die auf die bereits früher angegebene Weise auf's sorgfältigste vom Boden getrennt worden sind, bedeckt und an den darunter befindlichen Sand angedrückt.

Somit war der Sand des ersten Cylinders unbedeckt

"	"	zweiten	"	bedeckt mit Buchenstreu
"	"	dritten	"	" " Lärchenstreu
"	"	vierten	"	" " Kiefernstreu
"	"	fünften	"	" Fichtenstreu
"	"	sechsten	"	" Tannenstreu
"	"	siebenten	"	" Hypnum-Rasen (vegetirend)
"	"	achten	"	" Sphagnum-Rasen "

Die Gefässe wurden in kühlen Localitäten von einer mittleren Temperatur von 16°C . aufgestellt, und hierauf die Streu- und Moosdecken sowie der Sand des ersten Gefässes möglichst gleichmässig bespritzt. Für jedes Gefäss verwendete man 1400 kbcm Wasser, welches Letzteres den herabfallenden Regen zu ersetzen hatte. Da nun der Querschnitt der cylindrischen Gefässe 700 cm^2 betrug, so entsprachen die angewendeten 1400 kbcm Wasser einer Regenmenge vom 2 cm Höhe. Nach zwei Tagen wurden von allen acht Gefässen Proben zur Wasserbestimmung genommen und zwar aus jedem vier, d. i.

Probe I. Sand unter der Moos- oder Streudecke

"	II.	"	10 cm	unter der Sandoberfläche
"	III.	"	20 "	" " "
"	IV.	"	30 "	" " "

respect. am Boden des Gefässes.

Die Entnahme der Proben geschah mit einem einfachen Probenstecher. Zur Wasserbestimmung verwendeten wir circa 30 % Sand. Zu dem Zwecke wurde der Sand in Trockenfläschchen gebracht und in Trockenkästen bei 110—120° C. getrocknet. Die Beobachtungen fanden auf die Weise jeden zweiten Tag statt und wurden durch 14 Tage fortgesetzt.

Die Untersuchungen ergaben folgende Resultate, wobei das Wasser in Gewichtsprocenten angegeben ist.

Probe	1. Sand ohne Be- deckung	2. Buchen- streu	3. Lärchen- streu	4. Fichten- streu	5. Tannen- streu	6. Kiefern- streu	7. Hypnum- Rasen	8. Sphag- num-Rasen
Zweiter Tag nach dem Bespritzen mit Wasser.								
I	7·31	5·03	5·49	4·96	5·14	5·55	4·77	5·98
II	4·83	5·59	4·59	4·09	5·25	7·07	4·03	4·15
III	4·28	1·75	3·99	2·91	4·49	6·33	2·47	2·75
IV	4·92	1·10	2·69	1·35	1·42	1·58	0·99	1·38
Vierter Tag.								
I	6·47	4·92	5·09	4·86	4·76	5·46	5·09	5·77
II	5·22	4·02	5·44	5·62	5·01	4·59	5·18	5·75
III	5·88	4·97	5·02	5·78	5·57	4·23	4·84	5·07
IV	5·76	5·56	5·73	2·70	3·42	3·43	1·17	2·68
Sechster Tag.								
I	5·63	3·50	4·92	4·82	4·95	5·03	5·10	5·06
II	5·42	5·30	5·60	5·58	5·95	5·29	5·08	5·58
III	5·12	5·91	6·35	5·31	5·42	5·42	4·65	5·36
IV	5·67	6·42	6·37	3·52	4·93	5·34	1·27	3·98
Achter Tag.								
I	5·21	3·81	4·60	4·02	4·70	5·02	5·92	5·07
II	5·52	5·30	4·55	4·29	5·87	5·96	5·71	5·07
III	5·66	5·85	4·22	3·28	5·61	5·78	4·49	3·73
IV	7·02	7·01	7·39	3·99	5·93	6·25	2·22	4·07
Zehnter Tag.								
I	4·47	4·15	3·31	4·62	4·22	4·58	5·01	4·75
II	4·81	4·88	4·50	5·10	5·21	5·32	5·45	4·40
III	5·26	4·78	4·49	5·11	5·30	5·93	4·45	4·62
IV	7·62	7·23	7·68	4·97	5·70	6·50	3·23	4·37
Zwölfter Tag.								
I	3·11	3·38	3·04	3·99	4·06	4·28	4·55	4·68
II	4·59	4·88	4·61	4·96	5·26	4·81	5·70	4·74
III	5·59	5·09	5·47	5·67	5·63	4·56	5·46	5·65
IV	7·82	7·14	7·46	6·54	6·81	6·60	4·34	5·59
Vierzehnter Tag.								
I	2·22	3·42	2·32	3·72	3·55	4·20	4·32	4·24
II	4·44	4·75	4·34	4·87	5·36	5·10	5·66	4·87
III	5·17	5·74	5·18	4·76	5·87	5·60	5·52	5·64
IV	7·94	7·66	7·82	7·03	7·31	6·89	4·78	6·01

Diesen Daten können wir folgende Resultate entnehmen:

1. In den unbedeckten Sandboden dringt das darauf fallende Regenwasser sehr schnell und regelmässig ein. Bereits am zweiten Tage nach dem Bespritzen mit Wasser war derselbe bis an den Boden des Gefässes gleichmässig durchfeuchtet. Am achten Tage schon fing das Wasser in den untersten Partien, da es vom Boden des Gefässes verhindert war tiefer einzudringen, zu stauen an. An diesem Tage konnten in der untersten Sandschichte bereits 7·02 % Wasser nachgewiesen werden.

Auch die Verdunstung aus dem kahlen Boden ist eine schnelle und bedeutende. Wir fanden am zweiten Tage in der obersten Sandschichte (I) noch 7·31 % Wasser, am achten 5·21 %, am vierzehnten Tage nur noch 2·22 % Wasser. Jedenfalls ist ein Theil dieses Wassers tiefer eingesunken, wie es aus der Tabelle zu ersehen ist; ein grosser Theil desselben ist unbedingt durch Verdunstung verloren gegangen.

2. Die Buchen- und Lärchenstreu zeigen gegenüber dem Eindringen des Regenwassers in den Boden ein sehr passives Verhalten. Wir finden in der Tabelle für beide Streuarten fast die gleichen Zahlen, wie für den Sand ohne Bedeckung. Geradeso wie beim unbedeckten Sandboden fängt auch hier am achten Tage schon das Wasser zu stauen an. Es enthielt an diesem Tage der mit Buchenstreu bedeckte Sand in der untersten Schichte (IV) 7·01 %, jener mit Lärchenstreu bedeckte 7·39 % Wasser. Nur am zweiten Tage zeigen beide ein anderes Verhalten. Es scheint, dass diese Streuarten die Fähigkeit besitzen, einen Theil des darauf gefallenen Regens aufzusaugen und zurückzuhalten und das Wasser dann wieder schnell (nicht langsam und continuirlich) an den Boden abzuliefern. Gegen die Verdunstung des Wassers aus dem Boden scheint die Buchenstreu noch weniger, die Lärchenstreu sehr wenig zu nützen. Am vierzehnten Tage enthielt die oberste Schichte (I) des mit Buchenstreu bedeckten Sandes 3·42 %, jene des mit Lärchenstreu bedeckten Bodens 2·32 % Wasser. Für die Lärchenstreu ist dies sehr leicht erklärlich, da dieselbe nie tief geschichtet vorkommt und die Lärchenstreudecken ein lockeres Gefüge zeigen.

3. Die Fichtenstreu saugt bedeutende Mengen Wasser auf und gibt dasselbe dann langsam und continuirlich an den Boden ab. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass der Boden erst am zehnten Tage gleichmässig von oben bis unten durchfeuchtet wurde.

Aehnlich wie die Fichtenstreu verhält sich auch Tannen- und Kiefernstreu. Nur scheint es, dass durch sie nicht so viel Wasser zurückgehalten wird als durch die Fichtenstreu.

4. Der Hypnum-Rasen saugt noch grössere Wassermengen als Fichtenstreu auf. Derselbe gibt das Wasser ebenfalls langsam und continuirlich an den Boden ab, schützt ihn respective dessen oberen Schichten vor der Wasserverdunstung und erhält denselben längere Zeit gleichmässig feucht.

Das Verhalten des Sphagnum-Rasens ist beinahe gleich dem der Fichtenstreu.