

Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Luzern
Band: 10 (1928)

Artikel: Samenbildung und Samenverbreitung bei den in der Schweiz unterhalb der Waldgrenze wachsenden Pflanzen
Autor: Simeon, Ulrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-523397>

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: 29.11.2025

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

Samenbildung und Samenverbreitung

bei den in der Schweiz
unterhalb der Waldgrenze wachsenden
Pflanzen

von

Dr. Ulrich Simeon.



Einleitung.

Nur an des Lebens Gipfel, der Blume,
zündet sich neues
In der organischen Welt, in der
empfindenden, an.

Schiller.

Mit diesen Worten besingt der Dichturfürst die höchste Lebenstätigkeit, welche sich in der geschlechtlichen Fortpflanzung offenbart. *Neger* pflichtet ihm bei, wenn er die darin zutage tretende Gestaltungskraft schildert. „Die sieghafte Kraft, welche die Erscheinungen der sexuellen Vermehrung beseelt, schreckt vor keinem Hindernis zurück; fast alle Organe können in ihren Dienst gestellt werden“ (94 S. 574).

Wenn im Tierreiche vielleicht in dieser Hinsicht die grossartigsten Erscheinungen vorkommen, so zeigt die Natur doch auch im Pflanzenreich eine schöpferische Tätigkeit von wunderbarer Mannigfaltigkeit und Schönheit. In welches Erstaunen versetzen nur die Einrichtungen der Blütenpflanzen, welche letzten Endes zur Bestäubung und Befruchtung führen müssen! Die nach der Befruchtung aus der Blüte entstehenden Früchte und Samen als zur Fortpflanzung dienende Organe erfahren nicht minder eine mannigfaltige Ausgestaltung. Davon wussten schon *Linné* (86) und *Sprengel* (109) zu schreiben, und *Hildebrand* (59) gab als erster eine grundlegende, wertvolle Zusammenstellung der Einrichtungen, welche sie zu Verbreitungsorganen stempeln. Er zeigte, wie sie als solche die von der Aussenwelt gebotenen günstigen Bedingungen ausnützen, wie sie an dieselben angepasst sind. Das Werk behandelt also ein wichtiges Kapitel der Oekologie, die sich mit den Beziehungen der Organismen

zur leblosen und lebendigen Umwelt befasst (79, 94). In der Oekologie tritt demnach eine finale Betrachtungsweise in den Vordergrund. Wenn derselben in der Botanik auch grosse Erfolge zuzuschreiben sind, so ist damit doch eine gewisse Gefahr verbunden, alles im Pflanzenleben als Oekologismus zu deuten. Davor wird nur strenge Kritik und induktive experimentelle Forschung bewahren können.

Einen Ausschnitt aus der *Oekologie der Samenbildung und Samenverbreitung* soll die vorliegende Arbeit behandeln im Bestreben, die streng wissenschaftliche Seite zu verfolgen. Verbreitungseinrichtungen im weitern Sinne (nach *Kirchner* 78) sind auch an vegetativen Sprossen der Blütenpflanzen und an den Fortpflanzungsorganen der Kryptogamen vorhanden. Beide werden hier nicht berücksichtigt. Wie schon der Titel sagt bezieht sich die Arbeit auf die Pflanzen, welche in unserer Schweiz unterhalb der Waldgrenze wachsen. Die Arbeit ist in erster Linie als Gegenüberstellung und Ergänzung zu derjenigen von *Vogler* „Ueber die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen“ gedacht (121). Er bezeichnet dort als Alpenpflanzen diejenigen Arten der Alpen, die ihre maximale Verbreitung oberhalb der Waldgrenze haben (l. c. S. 5). Somit ergibt sich für mich die Umgrenzung des Gebietes in angegebener Weise. Sie ist umso einfacher, als nur die rein alpinen Pflanzen weggelassen werden müssen.

Die Arbeit zerfällt in zwei Teile. Im ersten soll die Frucht- und Samenbildung behandelt werden. Für die Verbreitung der Pflanzen besitzen natürlich nur solche Samen einen Wert, welche lebensfähig sind. Die Aufgabe der Untersuchung ist also die Feststellung, wie viele Blüten überhaupt brauchbare Früchte und Samen liefern. Der zweite Teil befasst sich mit der Samenverbreitung.

Die von mir benützte Literatur ist am Schlusse aufgeführt. Im Text sind die Literaturhinweise nur mit den betreffenden Nummern des Verzeichnisses versehen. Der Arbeit gebe ich fünf Tafeln mit den nötigen Ergänzungen und Erläuterungen bei. In der Benennung der Pflanzen folge ich *Schinz & Keller* (101).

Ich erfülle eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle allen jenen meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen, welche meine

Arbeit unterstützten. In erster Linie gebührt der herzlichste Dank meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. *Dr. C. Schröter*. Durch viele Anregungen und durch die freundliche Erlaubnis zur Benützung der Literatur und der Samensammlung im Institut für spezielle Botanik der Eidg. Techn. Hochschule förderte er meine Arbeit in höchstem Masse. Innigen Dank schulde ich vor allem auch meinen verehrten Lehrern, Herrn Prof. *Dr. M. Rikli* und Herrn Prof. *Dr. P. Jaccard* an der Eidg. Techn. Hochschule, welche nach dem Rücktritt von Herrn Prof. Schröter diese Arbeit in zuvorkommendster Weise durchsahen und sich zu ihrer Annahme bereit erklärten. Besondern Dank spreche ich dann Herrn *Dr. A. Grisch*, Adjunkt der Schweiz. Landwirtschaftl. Versuchsanstalt in Oerlikon, aus. In freundlicher Weise besorgte er die Durchsicht des für den ersten Teil gesammelten Samenmaterials und liess die Prüfung der Keimfähigkeit vornehmen. Ein besonderes Dankeswort gebührt dem HH. *P. Amantius Giger*, früheren Guardian des Kapuzinerklosters zu Luzern, durch dessen freundliche Erlaubnis ich im Klostergarten ungestört einen Teil meiner Untersuchung durchführen konnte. Auch meinem lb. Vater, Herrn *St. Simeon*, Lehrer in Luzern, habe ich zu danken, da er einen Teil des Sammelns besorgte. Besondern Dank Herrn *A. Müller*, Bibliothekar an der Kantonsbibliothek Luzern, der mir die Benützung der dort vorhandenen Literatur sehr erleichterte. Eine grosse Dankespflicht habe ich der *Naturforschenden Gesellschaft Luzern* gegenüber, welche den Druck dieser Arbeit übernahm.

ERSTER TEIL.

Frucht- und Samenbildung.

1. Allgemeines.

In seiner ökologischen Pflanzengeographie schreibt *Warming* (123 S. 356) „Millionen und aber Millionen von Samen, Sporen und ähnlichen Vermehrungsorganen werden jährlich ausgesandt, um den Arten neue Standorte zu erwerben; Millionen und aber Millionen gehen zugrunde, weil sie an Stellen ausgesät werden, wo die physikalischen Verhältnisse oder die Bodenverhältnisse ihre Entwicklung direkt hindern oder wo andere Arten stärker sind.“ Es sind bis jetzt in der Literatur noch keine Angaben zu finden, wie viele Früchte bezw. Samen von den Pflanzen verschiedener Formationen d. h. natürlicher, in sich abgeschlossener Pflanzengesellschaften (*Stebler & Schröter* 112 S. 96) während eines Jahres erzeugt werden und wie viele davon für die Fortpflanzung wirklich von Bedeutung — keimfähig — sind. Die Keimfähigkeit der Samen land- und forstwirtschaftlicher Gewächse an und für sich wird zwar im Interesse der Landwirtschaft schon seit langer Zeit geprüft. Bei uns besorgt das seit 1876 die schweizerische Landwirtschaftliche Versuchsanstalt in Oerlikon-Zürich und z. T. auch diejenige von Lausanne. Diese Untersuchungen werden aber nicht im Zusammenhang mit der Frage nach der Frucht- und Samenbildung einer bestimmten Formation gemacht. Darüber habe ich nur wenige Angaben gefunden (2, 41, 77, 80, 105, 124).

Meine Untersuchung soll feststellen, wie viele gute Früchte und Samen aus den fruchtbaren Blüten bestimmter Formationen hervorgehen. Von praktischer Bedeutung soll sie dadurch sein, dass sie auf verschiedenen Wiesen und zwar zur Zeit der

Heuernte gemacht wurde. Die Anregung dazu verdanke ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. *Dr. C. Schröter*.

Die Untersuchung nahm ich während zwei Sommern, 1920 und 1921, zum Teil in *Luzern*, zum Teil in *Lenz* im Albulatale (1320 m ü. M.) im Kanton Graubünden vor. Diesen zweiten Ort wählte ich, um so Material zum Vergleiche zwischen den Wiesen der Kultur- und der Nadelwaldstufe zu erhalten. Ich habe die Untersuchung zwei Jahre lang durchgeführt, damit das Resultat nicht infolge klimatischer Einflüsse ein mehr zufälliges sei. Um einwandfreie Ergebnisse zu erzielen, wäre die Ausdehnung der Untersuchung auf eine längere Reihe von Jahren nötig gewesen. Es war mir leider nur möglich, zwei Vegetationsperioden dazu zu benützen. Glücklicherweise waren es zwei sehr verschiedene Jahrgänge. 1920 hatte im allgemeinen eine nasse Vegetationsperiode vor der Heuernte, 1921 eine trockenere. Das beweist der Bericht der meteorologischen Station in Luzern (4). Für die in Frage kommenden Monate verzeigt er folgende Niederschlagsmengen in mm:

	1920	1921	1922
April	90	83	164
Mai	185	105	54
Juni	121	130	156
Juli	109	64	195
Summe	505	382	569

Die Differenz der Regenmenge in den vier Monaten (1920/21) beträgt also 123 mm, während das sehr nasse Jahr 1922 für die gleiche Zeit nur noch 64 mm mehr Regen aufweist als 1920. Man darf also von zwei klimatisch wesentlich verschiedenen Zeiträumen meiner Untersuchung sprechen.

Ich werde die einzelnen untersuchten Wiesen der Reihe nach behandeln. Dabei bringe ich die Untersuchungsmethode zur Sprache. Ausführlich geschieht das nur im ersten Beispiele, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden. Später gebe ich einige Abänderungen an, die ich im Verlaufe der Arbeit machte. Die Resultate sind in den beigegebenen Tafeln nebst Ergänzungen enthalten und werden im Texte besprochen. Die Prozentwerte wurden auf eine Dezimalstelle genau ausgerechnet, mussten aber zur graphischen Darstellung auf Ganze aufgerundet werden.

2. Fettwiese bei Luzern, 1920.

Die Wiese liegt im Garten des Kapuzinerklosters auf dem Wesemlin bei 497 m ü. M. Der Hochw. Herr *P. Amantius Giger*, damaliger Guardian des Klosters, der meiner Untersuchung das grösste Interesse entgegenbrachte, gab mir freundlichst die Erlaubnis, sie dort zu machen. So konnte ich meine Arbeit ungestört besorgen, und die Pflanzen wurden in keiner Weise beschädigt.

Auf Veranlassung von Herrn Prof. *Schröter* steckte ich am 23. IV. eine Fläche von ca. 1 m² aus. Um jede einzelne Pflanze besser erreichen zu können, bestimmte ich ein Viereck von 55 cm Breite und 180 cm Länge (Inhalt 0,99 m²). Ich wählte eine Stelle, die möglichst typisch den Charakter der ganzen Wiese zu tragen schien, soweit das um diese Zeit schon festzustellen war.

Während eines Monates besuchte ich die Wiese alle 8 Tage, da *Anemone nemorosa* L. schon blühte und fruchtete. Ich konnte die Früchte zählen, wollte sie aber noch ausreifen lassen und ging deshalb ihrer verlustig, weil ich zu lange wartete. Das war mir eine Lehre und bestimmte auch die Methode der Untersuchung. Ich brauchte zwar erst bei der Heuernte die Zählung vorzunehmen, musste aber die Pflanzen mit vorher reifen Früchten früher untersuchen. Wenn die meisten Früchte eines Fruchtstandes reif waren, erntete ich diesen. Es ist klar, dass auf diese Weise nicht die absolut höchste Zahl ausgereifter Früchte gesammelt wurde. Ich überliess aber die übrigen Früchte der Nachreife. Das Zählen sämtlicher fruchtbarer Blüten und der entstandenen Früchte konnte genauer zu Hause unter Benützung der Lupe geschehen, als auf der Wiese selber. Hier wären beim Zählen viele reife Früchte abgefallen und möglicherweise die Blüten anderer Pflanzen beschädigt worden.

Am 2. VI. erntete ich viele in der Entwicklung der Früchte schon stark vorgeschrittene Pflanzen. Den Rest, d. h. die jetzt noch blühenden Exemplare, holte ich am 17. VI. mitten in der Zeit der Heuernte. Damit hatte ich also alle bei der Heuernte vorhandenen Blüten und Früchte gesammelt, wie ich es auch später immer tat. Am 17. VI. trugen noch einige Pflanzen

Blütenknospen. Diese liess ich stehen und erntete sie erst später (19. VII., 18. IX., 10. XI.). Das tat ich, um einige Anhaltspunkte zu bekommen, wie viele Blüten erst nach der Heuernte Früchte liefern würden. Allerdings ist dieses Ergebnis nicht genau, weil die blühenden Exemplare vorher geerntet worden waren.

Das auf der Wiese im Klostergarten und an den andern Orten gesammelte Material untersuchte ich im Herbst und Winter 1921/22. Die Zahl der fruchtbaren Blüten konnte leicht festgestellt werden. Die Perigonblätter und Fruchtknoten waren natürlich, wenigstens als vertrocknete Reste, noch vorhanden. Die Zählung der Blüten und der entstandenen Früchte und Samen wurde genau durchgeführt. Als „Blüten“ zählte ich nur solche, die Stempel enthielten, also keine rein männliche und keine verkümmerte Blüten. Deshalb habe ich schon oben die Bezeichnung „fruchtbare Blüten“ gewählt. Ich beurteilte nach Aussehen, Form und Grösse und nach der Konsistenz, ob sich die Fruchtknoten zu Früchten ausgebildet hatten. Taube und z. T. beschädigte Früchte zählte ich mit. Auf diese Weise erhielt ich die Zahl der Blüten, welche Früchte erzeugt hatten. Durch die nachfolgende Prüfung der Keimfähigkeit wurde dann die Zahl der möglichen Nachkommen festgestellt.

Auf die Veranlassung von Herrn Prof. *Schröter* fragte ich auf der *Schweizerischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt* an, ob die Samen dort auf ihre Keimfähigkeit geprüft würden. In sehr zuvorkommender Weise übernahm es der Adjunkt der Anstalt, Herr *Dr. A. Grisch*, die Keimprobe durchführen zu lassen. Ich sandte ihm die Samen bzw. Teilfrüchte oder einsamigen Früchte in etikettierten Papierdüten. Soweit genügend Samen vorhanden waren, zählte ich je 400 Stück ab, die Zahl, welche bei den Keimproben auf der Versuchsanstalt immer in Anwendung kommt. Dazu mischte ich vorher alle Samen und entnahm der Mischung eine Durchschnittsprobe ohne jedwelle Rücksicht auf die Güte der Samen. Herr *Dr. Grisch* prüfte das Material selber auf seine Reinheit. Mit grosser Umsicht wurde dann die Keimprobe vom 25. I. bis 27. XII. 1922 nach den bewährtesten Methoden durchgeführt, die bei den Ergänzungen zu den Tafeln angegeben sind. Es wurden im

ganzen auf der schweizerischen Versuchsanstalt 151 Proben untersucht. (2 Untersuchungen machte ich selber.) Herr *Dr. Grisch* bemerkt, dass für einige landwirtschaftlich bedeutungslose Arten vielleicht nicht die richtige Methode gewählt wurde, weil man in dieser Beziehung noch zu wenig Erfahrung hat.

Es ist bei den Ergänzungen zu den Tafeln immer die Zahl der auf die Keimfähigkeit geprüften Samen angegeben und nicht nur die Prozentzahl der gekeimten Samen, die man bei der Samenkontrolle als Keimfähigkeit bezeichnet. Das ist nötig, damit man die Zuverlässigkeit der Einzelresultate erkennen kann. Diese und damit der wissenschaftliche Wert sind gering, wenn für die Keimprobe nur wenige Samen zur Verfügung stehen.

Von der Ernte der Samen bis zum Beginn der Keimprobe verstrich folgende Zeit:

Samen von	Ernte	Beginn der Keimprobe	Ruhezeit der Samen
Fettwiese Luzern 1920	2. VI./10 XI. 1920	25. I., 1. II., 27. IV. 1922	13—20 Mt.
Fettwiese Lenz 1920	24. VII./17. VIII. 1920	25. I., 1. II., 24. IV. 1922	17—21 „
Magerwiese Lenz 1920	5. VIII./19. VIII. 1920	21. II., 27. IV. 1922	18—20 „
Fettwiese Luzern 1921	2. VI./16. VII. 1921	27. IV. 1922	9—11 „
Fettwiese Lenz 1921	25. VII./19. VIII. 1921	27. IV. 1922	8—9 „
Hochmoor Lenz 1920	24. VIII./1. X 1920	27. IV. 1922	19—20 „

Die Samen sind also von der Ernte bis zur Keimprobe während 8—21 Monaten liegen geblieben. *Dorph-Petersen* (31)

beweist durch eine Reihe von Versuchen, dass die Keimfähigkeit der Samen verschiedener Wiesen- und Waldpflanzen während mehrerer Jahre unverändert erhalten bleibt. *Gramineen*-samen behalten die Keimfähigkeit unverändert während dreier Jahre. Nur selten tritt im dritten Jahre eine merkliche Verringerung derselben ein (bei solchen Arten, die in meiner Untersuchung nicht vorkommen). *Leguminosen* besitzen im dritten Jahre noch unveränderte Keimkraft. Auch die *Cruciferen* behalten sie relativ lange. Die Untersuchungen mit Unkrautsamen hat *Dorph-Petersen* noch nicht veröffentlicht. Unter den hier in Frage kommenden Pflanzen sind aber keine rasch keimenden, welche ihre Keimfähigkeit bekanntlich bald verlieren, mit der einzigen Ausnahme von *Tragopogon pratensis* L. Diese Art keimt rasch, und die Samen könnten also durch die lange Ruhe ($1\frac{1}{2}$ Jahre) ihre Keimkraft verloren haben. Im übrigen aber ist auch die längste Ruheperiode von $1\frac{3}{4}$ Jahren nicht so gross, dass die Keimfähigkeit der Samen deshalb abgenommen haben würde.

Die Angaben über die Dauer der Keimfähigkeit verschiedener Samenarten (Handelssaaten und Unkräuter), die sich in der Literatur zerstreut vorfinden, sagen nach schriftlicher Mitteilung von Herrn *Dr. A. Grisch* sehr wenig oder gar nichts. Der Rückgang der Keimfähigkeit ist für ein und dieselbe Samenart ganz verschieden, je nach Jahrgang, Entwicklung, Witterung bei der Ernte, Aufbewahrung usw. Auch *Dorph-Petersen* (31) vertritt die gleiche Ansicht. Er sagt, dass die Fähigkeit der Samen, ihre Keimkraft zu behalten, von verschiedenen Faktoren abhängig sei: von den Bedingungen bei der Erzeugung, vom Keimvermögen, vom Wassergehalt nach der Ernte, vom Zustand nach dem Trocknen und Reinigen, von den Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen des Aufbewahrungsraumes. Angaben über Dauer der Keimfähigkeit, die sich nicht auf lange dauernde und umfassende Untersuchungen stützen, sind also von geringer Bedeutung.

In der oben bezeichneten Wiese im Klostergarten sind wohl aus der Umgebung verschiedene Arten eingewandert und als akzessorische zu bezeichnen. Das zeigt sich in der Liste

der dort gesammelten Pflanzen (siehe Tafel Ia). Es figurieren darauf *Agropyron repens* (L.) Pal., *Carex silvatica* Huds., *Luzula campestris* (L.) Lam. & DC., *Ornithogalum umbellatum* L. und *Anemone memorosa* L., die nicht zu den von Stebler & Schröter (112) angeführten Bestandteilen der Fettwiese in der Kultur- und unteren Bergstufe gehören.

In der Tafel Ia sind die einzelnen Resultate der Untersuchung aufgeführt. Trotz aller Vorsicht waren bei einigen Arten schon viele Früchte ausgefallen, als ich sie erntete. Sie liefern daher unzuverlässige Resultate. Das ist bei *Dactylis glomerata* L. (Nr. 6) und z. T. bei *Holcus lanatus* L. (Nr. 3b), *Agrostis alba* L. (Nr. 2b) und *Anthoxanthum odoratum* L. (Nr. 1b) der Fall. Mit Ausnahme der letzern betrifft es nach der Heuernte gesammelte Fruchtstände, wo der Fehler nicht von so grosser Bedeutung ist. *Anthoxanthum* und *Holcus* lieferten daneben noch brauchbare Ergebnisse (Nr. 1a und 3a). Alle unsichern Resultate sind in den Ergänzungen zur Tafel besonders hervorgehoben. Ausser den schon genannten sind noch folgende Pflanzen erst nach der Heuernte gesammelt worden: *Lolium perenne* L. (Nr. 10b), *Agropyron repens* (L.) Pal. (Nr. 11), *Trifolium pratense* L. (Nr. 20), *Plantago lanceolata* L. (Nr. 23a, b, c) und z. T. *Chrysanthemum Leucanthemum* L. (Nr. 25b, c).

Mit *Fruchtbildung* bezeichne ich das Verhältnis der entstandenen *Früchte* zu der Gesamtzahl der fruchtbaren Blüten, in Prozenten ausgedrückt. Keine Früchte erzeugten vor der Heuernte einige später gesammelte Arten und *Trisetum flavescens* (L.) Pal. (Nr. 4), das zu dieser Zeit noch in Blüte stand. Niedriger als 1% ist die Fruchtbildung bei *Agrostis alba* L. (Nr. 2a, b), wobei ein kleiner Unterschied zwischen den im Juli und im September gesammelten Ähren zugunsten der ersteren zu konstatieren ist (0,8: 0,5%). Die ebenfalls nach der Heuernte gesammelten *Holcus lanatus* L. (Nr. 3b), *Trifolium pratense* L. (Nr. 20) und *Plantago lanceolata* L. (Nr. 23a, b, c) zeigen demgegenüber reichlichere Fruchtbildung. Bei der letzten Art geht sie sogar weit über 50%. Interessant ist, dass für *Plantago* ein ähnlicher Unterschied besteht zwischen Juli- und Septemberernte (65,5: 59%), wie bei *Agrostis*. Sehr auf-

fallend sind die Ergebnisse bei *Anemone nemorosa* L. (Nr. 17) und *Ranunculus repens* L. (Nr. 18) mit 100 % Früchten. Der kleinen Blütenzahl wegen sind diese Resultate etwas unzuverlässig. Es ist möglich, dass Blüten übersehen wurden. Die Blütenzahl von *Ranunculus acer* L. (Nr. 19) konnte nicht ganz sicher ermittelt werden.

Bei gewissen Kräutern und Stauden ist das Verhältnis der entstandenen *Samen* zu der Gesamtzahl der fruchtbaren Blüten zu berücksichtigen. Ich gebe es in Prozenten und nenne es *Samenbildung*. Sie kann natürlich über 100 % sein, d. h. das Mehrfache der Blüten betragen, wenn die Früchte mehr- oder vielsamig sind. (Werte über 400 % konnten nicht ganz auf die Tafeln genommen werden; die Striche sind aber oben mit der betreffenden Zahl versehen.)

Die Prüfung der Keimfähigkeit ermöglicht es, die *Keimungszahl* zu berechnen. Damit bezeichne ich das Verhältnis der *keimfähigen Samen* zu der Gesamtzahl der fruchtbaren Blüten in Prozenten. Ich berechne sie mit Hilfe der Keimfähigkeit aus der Frucht- bzw. Samenbildung. Sie gibt erst die rechte Vorstellung davon, wie viele brauchbare Verbreitungseinheiten aus den Blüten entstehen. Deshalb habe ich schon bei der Samenbildung die entstandenen Samen nicht zu den Früchten in Beziehung gebracht, sondern zu den Blüten. In den Ergänzungen zu den Tafeln steht bei der Keimprobe jeweils die Bezeichnung „Untersuchte Samen“. Trotzdem auch Früchte zur Untersuchung verwendet wurden, darf ich diese kürzere Benennung gebrauchen, da dies nur einsamige Früchte waren.

Die Keimfähigkeit von *Anthoxanthum odoratum* L. (Nr. 1 a), *Poa trivialis* L. (Nr. 7) und *Rumex Acetosa* L. (Nr. 15) kommt den Durchschnittsresultaten nahe, welche von der schweizerischen Versuchsanstalt in Oerlikon für das Saatgut dieser Arten in den Jahren 1876—1919 gefunden wurden (122). Unter diesem Mittel steht die Keimfähigkeit von *Agrostis alba* L. (Nr. 2 a, b), *Holcus lanatus* L. (Nr. 3 b), *Arrhenatherum elatius* (L.) M. & K. (Nr. 5) und *Trifolium pratense* L. (Nr. 20). Höher ist sie bei *Anthoxanthum odoratum* L. (Nr. 1 b), *Holcus lanatus* L. (Nr. 3 a), *Festuca rubra* L. (Nr. 8) und *F. pratensis* Huds. (Nr. 9). Hier ist noch zu bemerken, dass die Keimversuche

für *Poa*, *Agrostis* und *Arrhenatherum* mit kleiner Fruchtzahl durchgeführt werden mussten. Bei *Holcus* ist ein Unterschied zwischen Juni- und Septemberernte zugunsten der erstern zu konstatieren (95: 18,7%). *Anthoxanthum* lässt die bessere Ausreifung der Ernte am 17. VI. gegenüber dem 2. VI. erkennen, indem die Keimfähigkeit der Samen bedeutend grösser ist (77,5: 50%).

Ueber die andern Pflanzenarten gibt der Jahresbericht der schweizerischen Versuchsanstalt (122) keine Auskunft, da dort meist nur die landwirtschaftlich und forstlich wichtigen Samen geprüft werden. Immerhin ist bemerkenswert, dass *Ornithogalum umbellatum* L. (Nr. 14), *Ranunculus repens* L. (Nr. 18), *Glechoma hederaceum* L. (Nr. 22) und *Chaerophyllum silvestre* (L.) Sch. & Th. (Nr. 21) keine keimfähige Samen erzeugten. Am wenigsten begreiflich ist es für die letztgenannte Art, weil die Keimprobe mit 110 nicht beanstandeten Teilfrüchten gemacht wurde, während bei den andern zu wenig Samen vorhanden waren. *Kinzel* (77) weist für verschiedene Pflanzensamen den günstigen Einfluss von klimatischen Faktoren wie Frost auf die Erhöhung oder Schaffung der Keimfähigkeit nach. Er untersuchte aber die hier in Frage kommenden Arten nicht, weshalb sich keine Vergleiche ziehen lassen. Ich führe die Angaben *Kinzels* immer nur an, wenn es sich um die gleichen Arten handelt, wie bei meiner Untersuchung.

Ueber *Cerastium caespitosum* Gilib. (Nr. 16) und *Plantago lanceolata* L. (Nr. 23 a, b, c) finden sich bei *Kinzel* Angaben. Das erstere keimte im Lichte in 4 Monaten zu 100%. Die Keimprobe mit meinem Material war nach 1 Monat beendet und hatte bis dahin 27% Keimlinge ergeben. Die Untersuchung wurde nach der Mitteilung von Herrn *Dr. Grisch* jeweilen erst dann abgeschlossen, wenn die Samen entweder ausgekeimt hatten, oder wenn sie angefault bzw. derart waren, dass man mit Sicherheit annehmen durfte, sie würden nicht mehr keimen. *Kinzel* machte seine Keimversuche nur mit gutem Material, um den Einfluss von Frost und Licht festzustellen, während ich die Samen ohne Rücksicht auf ihre Güte zur Keimprobe gab. Ueberdies muss darauf hingewiesen werden, dass aus den Angaben *Kinzels* in weitaus den meisten Fällen die Zahl der

Samen, mit denen die Versuche durchgeführt wurden, nicht ersichtlich ist. Das macht die Resultate oft unzuverlässig; denn es ist bei Darstellung der Ergebnisse in Prozentsätzen nicht gleichgültig, ob nur wenige oder hunderte von Samen in Frage kommen. Im ersten Falle kann ein gekeimter oder nicht gekeimter Same mehrere Prozente ausmachen. Daher kann ich die Resultate *Kinzels* nur vergleichsweise anführen.

Bei *Plantago lanceolata* L. (Nr. 23 a, b, c) zeigt sich ein interessanter Unterschied gegenüber den Versuchen *Kinzels*. Bei ihm keimten 88% der Samen in Dunkelheit erst, nachdem sie gründlich abgewaschen waren. Es dauerte 11 Monate. In Licht wurden 88% erst nach 35 Monaten erreicht. Die von mir gesammelten Samen keimten dagegen, abgesehen von den verkümmerten, schon in 1—2 Monaten im Licht zu 92 bzw. 96,7%. Das ist die höchste Keimfähigkeit, welche von den von der Klosterwiese stammenden Samen erreicht wurde. Nur *Holcus lanatus* L. (Nr. 3 a) kommt mit 95% derselben sehr nahe. Trotzdem von *Plantago* nur 30 bzw. 50 Samen zur Keimprobe verwendet wurden und die Resultate deshalb nicht ganz zuverlässig sind, darf man sie doch als grundverschieden von den Ergebnissen bei *Kinzel* bezeichnen. Wie *Holcus* zeigt auch *Plantago* einen Unterschied zwischen Juli- und Septemberernte zugunsten der erstern, der zwar nicht so groß ist.

Die Keimungszahlen sind natürlich niedriger als die Fruchtbildung, z. T. sogar bedeutend. Das ergibt sich aus der Definition des Begriffes (siehe S. 13). Die Blüten von *Cerastium caespitosum* Gilib. (Nr. 16) brachten 182% keimfähige Samen hervor, obschon die Keimfähigkeit nicht ganz den von *Kinzel* (77) gefundenen Resultaten entspricht (siehe Seite 14).

Aus den Einzelresultaten der verschiedenen Arten lassen sich nicht bestimmte Schlüsse ziehen. Sie stützen sich gelegentlich auf eine zu geringe Blütenzahl. Solange diese und bei der Keimprobe die Samenzahl weit unter hundert bleiben, sind die Ergebnisse nicht unbedingt zuverlässig. Aus diesem Grunde addiere ich die Blüten bzw. Frucht- oder Samenzahl der auf der Klosterwiese vorkommenden Pflanzenarten. Ich führe dabei aber diejenigen mit unsichern Werten besonders auf, welche in den Ergänzungen zu Tafel Ia mit o oder ? bezeichnet sind.

Die folgende Tabelle darf also als zuverlässig bezeichnet werden.

	Zählung					Keimprobe			
	1	2	3 %	4	5 %	6	7	8 %	9 %
Bei der Heuernte									
Gräser (8 Arten)	10693	4675	43,7	4675	43,7	1438	1114	77,5	33,9
Scheingräser (1)	367	277	75,5	277	75,5	270	21	7,8	5,9
Total Glumifloren	11060	4952	44,8	4952	44,8	1708	1135	66,5	29,8
Kräuter und Stauden (10)	2699	1584	58,6	2373	87,9	1077	507	47,1	41,4
Sichere Resultate	13759	6536	47,5	7325	53,2	2785	1642	59,0	31,4
Unsicher (2)	134	65							
Summe	13893	6601							
Nach der Heuernte									
Gräser (3)	1100	9	0,8	9	0,8	8	4	50,0	0,4
Kräuter und Stauden (3) .	679	223	32,8	174	25,6	170	140	82,4	21,1
Sichere Resultate	1779	232	13,0	183	10,3	178	144	80,9	8,3
Unsicher (3)	2104	175							
Summe	3883	407							
Total	17776	7008							

1 Fruchtbare Blüten
2 Früchte
3 Fruchtbildung
4 Samen event.
einsamige Früchte

5 Samenbildung
6 Untersuchte Samen
7 Gekeimte Samen
8 Keimfähigkeit
9 Keimungszahl.

Es sei hier zuerst besprochen, was während der Heuernte gesammelt wurde. Die Fruchtbildung bei den Glumifloren liegt im Mittel merklich tiefer, als bei den Kräutern und Stauden. Sie wird zwar durch die relativ reichliche Fruchtbildung der Scheingräser etwas hinaufgedrückt, bleibt aber immer noch unter 50%. Da ich die Art, bei der viele Früchte ausgefallen

waren (*Anthoxanthum* Nr. 1 b), nicht mitgerechnet habe, hängt das Resultat nicht mit dem leichtern Ausfallen zusammen. Bei den Kräutern und Stauden nähert sich die Fruchtbildung 60%. Das Mittel bei den in der Tabelle angeführten 19 Arten (*Anthoxanthum odoratum* L., *Holcus lanatus* L., *Trisetum flavescens* (L.) Pal., *Arrhenatherum elatius* (L.) M. & K., *Poa trivialis* L., *Festuca rubra* L., *F. pratensis* Huds., *Lolium perenne* L., *Carex silvatica* Huds., *Luzula campestris* (L.) Lam. & DC., *Ornithogalum umbellatum* L., *Rumex Acetosa* L., *Cerastium caespitosum* Gilib., *Anemone nemorosa* L., *Ranunculus repens* L., *Chaerophyllum silvestre* (L.) Sch. & Th., *Glechoma hederaceum* L., *Bellis perennis* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L.) liegt etwas unter 50%. Die Samenbildung ist natürlich reicher für die Kräuter und Stauden, als für die Glumifloren, wo sie wegen der Einsamigkeit der Früchte mit der Fruchtbildung übereinstimmt. Dort beträgt sie fast doppelt so viel wie hier. Das Mittel ist dennoch wenig über 50%, da eine weit grössere Zahl Glumifloren vorhanden war. Viel tiefer als die Fruchtbildung stehen die Keimungszahlen. Besonders deutlich ist das bei den Scheingräsern und bei den Kräutern und Stauden. Hier sind sie zwar auch wieder höher, als bei den Glumifloren. Durchschnittlich machen die keimfähigen Samen nicht einmal $\frac{1}{3}$ der vorhandenen fruchtbaren Blüten aus. Allerdings ist diese Zahl noch reichlich gross, wenn auf jeden m² Wiesenboden zirka 4300 brauchbare Verbreitungseinheiten erzeugt werden. (Dieses Resultat ergibt sich durch Berechnung aus der Zahl aller fruchtbaren Blüten mit Hilfe der Keimungszahl: 31,4% von 13759.) Auf die Hektare würden also davon zirka 43 Millionen entfallen. Das ist ein Mindestmass, da die vorher abgefallenen und die nach der Heuernte reifenden Samen nicht mitgezählt sind.

Bei den 6 Arten (*Agrostis alba* L., *Lolium perenne* L., *Agropyron repens* (L.) Pal., *Trifolium pratense* L., *Plantago lanceolata* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L.), die erst nach der Heuernte gesammelt wurden, sind Frucht- und Samenbildung und Keimungszahl viel geringer. Im Durchschnitt liegen sie bei 10%. Auch da stehen die Kräuter und Stauden mit höheren Zahlen da, als die Glumifloren. Ohne sie würden die

keimfähigen Samen nicht einmal 1% der vorhandenen fruchtbaren Blüten ausmachen.

Der Vergleich mit den während der Heuernte gesammelten Arten beweist, dass nachher wenige Früchte und Samen erzeugt wurden. Das zeigt sich auch in den absoluten Zahlen der Blüten und Früchte. Es kommen also auf der untersuchten Wiese meist nur solche Pflanzen vor, deren Blütezeit und Fruchtreife mit der Heuernte beendet ist. Vielleicht haben sich die Pflanzen auch erst nachträglich an die durch den Menschen künstlich verkürzte Vegetationsperiode angepasst. Bei ihnen würde die natürliche Aussaat wohl zur Erhaltung der Art auf der Wiese genügen.

3. Fettwiese bei Lenz (Kanton Graubünden), 1920.

Die untersuchte Wiese befindet sich nordwestlich des Dorfes, zirka 1380 m ü. M. Sie liegt in einer kleinen Mulde, welche den Flurnamen „Barhetta“ trägt. Dort und auch auf den andern in Lenz untersuchten Wiesen erhielt ich jeweilen eine Fläche von zirka 1 m² zu meiner Benützung, die sonst von niemandem berührt wurde.

Am 22. VII. bestimmte ich die zu untersuchende Fläche von 1 m². An diesem Tage wurde die Wiese gemäht und am 24. VII. das Heu eingeheimst. Für die Untersuchung war es noch nicht zu spät. Von den 31 vorhandenen Pflanzenarten hatten nämlich nur *Koeleria cristata* (L.) Pers. (Nr. 3) und *Polygonum viviparum* L. (Nr. 15) schon viele Blüten bzw. Früchte verloren. Im Laufe der folgenden Tage erntete ich die Blüten- und Fruchtrispfen und war am 30. VII. damit fertig. Im Interesse einer sorgfältigen und brauchbaren Untersuchung wäre es nicht möglich gewesen, die Arbeit rascher zu besorgen. Als ich sie beendet hatte, war übrigens noch nicht alles Heu von den Fettwiesen eingeheimst.

Ich wählte das zu untersuchende Stück einem kleinen Entwässerungsgraben entlang, der die Wiese mitten durchzieht. Es schien mir ganz interessant, den Einfluss desselben auf die Zusammensetzung der Flora zu konstatieren. So erklärt sich

das Vorkommen von 4 *Carices*. Aus den Ergänzungen zu Tafel IIa ist ersichtlich, dass noch mehrere Pflanzenarten auf der untersuchten Wiese vorkommen, die *Stebler & Schröter* (112) nicht als Bestandteile der Fettwiese in den Bergtälern anführt. Einige finden sich sonst auf Magerwiesen z. B. *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal. Sie sind wohl aus den Magerwiesen der Nachbarschaft hier eingewandert. Der in der Nähe befindliche Wald wird auch das seinige zur Zusammensetzung dieser Flora beigetragen haben.

Knautia silvatica (L.) Duby (Nr. 27) und *Centaurea Jacea* L. (Nr. 29) standen zur angegebenen Zeit noch in Blüte. Ich liess sie daher bis 17. VIII. zurück.

Ich war mit der Untersuchung des gesammelten Materials beschäftigt, als ich mit Herrn *Dr. Grisch* an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt die Durchführung der Keimprobe besprach. Er machte die Anregung, in meiner Arbeit zu berücksichtigen, dass ein Teil der Früchte beim Mähen und Einheimsen des Heues abfalle und deshalb auf der Wiese zurückbleibe, während der andere Teil in die Scheune gebracht werde. Für die natürliche Erneuerung der Wiesenpflanzen sind nur die erstern von Bedeutung. So soll die ganze Untersuchung noch mehr praktischen Wert bekommen. Ich prüfte von jetzt an das Material auch in dieser Hinsicht, beginnend mit der eben in Frage stehenden Wiese. In den Düten, wo ich es aufbewahrt hatte, fanden sich tatsächlich viele abgefallene Blüten. Sie waren also beim Transport von der Wiese nach Hause usw. abgefallen, nachdem ich die Blütenstände gesammelt hatte. Diese Manipulierungen konnten in ihren Wirkungen einigermaßen den durch die Heuernte bedingten Tätigkeiten entsprechen. Eine genauere Untersuchungsmethode bestände darin, dass man ein gewisses Stück Land (z. B. 1 m²) mähen und das fallende Gras auf einem Tuche auffangen würde. Auf diesem müsste es gedörrt und auch gesammelt werden. Es wäre dann festzustellen, wie viele Blüten und Früchte noch auf dem Tuche zurückbleiben. Diese Methode wäre aber nicht leicht durchführbar. Sie würde den Tatsachen auch nicht ganz entsprechen, weil man z. B. beim Mähen und Einheimsen vorsichtiger verfahren müsste, als dies sonst geschieht. Ich glaube

deshalb, mich mit der oben angeführten Methode begnügen zu dürfen, ganz abgesehen davon, dass sonst noch ein weiteres Jahr für die Sammlung des Materials nötig gewesen wäre. Ich zählte also die abgefallenen und die noch an den Rispen befindlichen Blüten gesondert und liess auch die Keimprobe getrennt durchführen. In der Tafel IIa sind die entsprechenden Zahlen mit den Bezeichnungen * (nicht abgefallen) und ** (abgefallen) angegeben; dann folgt die Summe.

Agrostis alba L. (Nr. 1), *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal. (Nr. 2) und *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal. (Nr. 8) standen zur Zeit der Heuernte noch in Blüte. Sie hatten daher keine Früchte erzeugt. Letzteres ist auch bei *Agropyron repens* (L.) Pal. (Nr. 9) der Fall. Hier ist zudem die Zahl der vorhandenen Blüten eine sehr geringe. Es ist sehr begreiflich, dass bei *Koeleria cristata* (L.) Pers. (Nr. 3) und *Polygonum viviparum* L. (Nr. 15) die Fruchtbildung unter 10% liegt, weil diese schon viele Blüten bzw. Früchte verloren hatten (siehe S. 18). Die andern drei Pflanzenarten mit so geringer Fruchtbildung sind *Carices* (Nr. 10, 12, 13). Diese Resultate sind im Vergleich mit *Carex silvatica* Huds. auf der vorher besprochenen Klosterwiese (Tafel Ia Nr. 12) auffällig, da dort die Fruchtbildung 75,5% beträgt. Von *Colchicum autumnale* L. (Nr. 14) und *Rhinanthus spec.* (Nr. 23) gingen wahrscheinlich Blüten verloren. Deshalb darf die maximale Fruchtbildung zu 100% nicht als festes Ergebnis angesehen werden. *Potentilla erecta* (L.) Hampe (Nr. 16) ergab auch nicht ein ganz zuverlässiges Resultat, indem die Zahl der entstandenen Früchte nicht sicher festgestellt ist. Bemerkenswert ist das einjährige *Linum catharticum* L. (Nr. 20) mit der höchsten Fruchtbildung. Gleichwohl ist die Samenbildung dieser Art nur 65,4%. *Potentilla* (Nr. 16) erzeugte an Samen das 1½fache der Blüten und *Colchicum* (Nr. 14) möglicherweise das 34fache.

Die Keimfähigkeit der Samen von *Centaurea Jacea* L. (Nr. 29) stimmt mit den Durchschnittsresultaten 1876/1919 der schweizerischen Versuchsanstalt (122) ziemlich überein. Höher als diese ist sie bei keiner Pflanzenart, niedriger dagegen bei *Dactylis glomerata* L. (Nr. 5), *Festuca pratensis* Huds. (Nr. 6), *Bromus erectus* Huds. (Nr. 7), *Sanguisorba officinalis* L. (Nr. 17)

und *Medicago lupulina* L. (Nr. 18). Freilich sind die Keimversuche für *Centaurea* und *Bromus* mit kleiner Fruchtzahl durchgeführt worden.

Verschiedene Pflanzenarten haben keine keimfähigen Samen erzeugt. Für einige derselben hat *Kinzel* (77) gefunden, dass sie nur langsam keimen, nämlich *Carex sempervirens* Vill. (Nr. 11) in 10 Monaten, *Carex flacca* Schreb. (Nr. 13) bei Frostwirkung in 8 Monaten, *Rhinanthus spec.* (Nr. 23) im Licht in 17 Monaten, bei Frost und Dunkelheit in 3 Monaten, *Knautia silvatica* (L.) Duby (Nr. 27) in 11 Monaten. Auch *Potentilla erecta* (L.) Hampe (Nr. 16) keimt meist langsam, und die Samen von *Colchicum autumnale* L. (Nr. 14) beginnen erst nach 2—3 Jahren zu keimen. Ausserdem zeigten noch *Koeleria cristata* (L.) Pers. (Nr. 3), *Carex panicea* L. (Nr. 10) und *C. Hostiana* DC. (Nr. 12), *Polygonum viviparum* L. (Nr. 15) und *Galium boreale* L. (Nr. 26) keine keimfähigen Samen. Darüber gibt *Kinzel* keinen Aufschluss. Gering ist die Keimfähigkeit bei *Sanguisorba officinalis* L. (Nr. 17) und *Plantago lanceolata* L. (Nr. 24). Bei jener Pflanze ist damit ein gewisser Gegensatz zu den von *Kinzel* gefundenen Resultaten vorhanden. Es keimten ihm schon in 1 Monat 50% der Samen, wobei er allerdings nur gute verwendet hatte. *Plantago* stimmt eher mit den Versuchen von *Kinzel* überein. Diese führten bei Dunkelheit in 11 Monaten zur Keimung der vollständig gewaschenen Samen.

Die Ergebnisse für *Linum catharticum* L. (Nr. 20) sind bei *Kinzel* ähnlich wie hier. Er fand in 12 Monaten 16% gekeimte Samen. Nur gute Samen von *Briza media* L. keimten bei seinen Versuchen in 3 Monaten zu 100%, hier ein Gemisch aus der gesamten Ernte zu ungefähr 60% (Nr. 4). Grosse Unterschiede zeigen sich bei *Polygala amarellum* Crantz (Nr. 21) und *Tragopogon pratensis* L. (Nr. 30). Dieses keimte nach den Angaben von *Kinzel* schon in 5 Tagen vollständig, während hier in 42 Tagen erst 16,3% gekeimt hatten. Bei *Polygala* ist gerade das Gegenteil der Fall. In 43 Tagen weist mein Material eine Keimfähigkeit von 89,4% auf, dasjenige von *Kinzel* in 12 Monaten erst 40%, in 24 Monaten dann 94%. Zu den vorstehenden Ausführungen muss ich noch bemerken, dass die Keimversuche für die *Carices* (Nr. 10—13), *Rhinanthus*

spec. (Nr. 23), *Knautia silvatica* (L.) Duby (Nr. 27), *Polygonum viviparum* L. (Nr. 15), *Galium boreale* L. (Nr. 26), *Polygala amarellum* Crantz (Nr. 21) und *Tragopogon pratensis* L. (Nr. 30) nur mit kleiner Samenzahl gemacht werden mussten.

Bei *Briza media* L. (Nr. 4), *Festuca pratensis* Huds. (Nr. 6), *Sanguisorba officinalis* L. (Nr. 17) und *Senecio spec.* (Nr. 28), sowie *Koeleria cristata* (L.) Pers. (Nr. 3) ist auch die Fruchtbildung der abgefallenen Blüten (**) mitgeteilt. Sie liegt bei den 3 ersten Arten etwas höher als für die an den Blütenständen zurückgebliebenen (*). Die Keimfähigkeit steht im gleichen Verhältnis, weshalb auch die Keimungszahlen dasselbe Bild zeigen. Diese 3 Arten könnten also wohl genügend für ihre Erhaltung auf der Wiese sorgen. Hier möchte ich auf ein entsprechendes Ergebnis bei *Holcus lanatus* L. von der Klosterwiese (Tafel Ia Nr. 3**) aufmerksam machen. *Koeleria cristata* (L.) Pers. und *Senecio spec.* weisen dagegen geringere Fruchtbildung und dieses auch niedrigere Keimungszahl für die abgefallenen (Nr. 28**) Blüten auf. Bei jenem konnte die Keimfähigkeit nicht getrennt ermittelt werden, weil keine abgefallenen Früchte vorhanden waren. Möglicherweise haben sich diese beiden Arten noch nicht an die kurze Vegetationszeit anpassen können.

Durch Addition der brauchbaren Ergebnisse (wie S. 15) erhält man folgende Tabelle, in der keine Differenzierung zwischen abgefallenen und nicht abgefallenen Blüten gemacht wird.

	Zählung					Keimprobe			
	1	2	3 %	4	5 %	6	7	8 %	9 %
Bei der Heuernte									
Gräser (8 Arten)	9610	3661	38,1	3661	38,1	1270	720	56,7	21,6
Scheingräser (4)	185	14	7,6	14	7,6	14	0	0,0	0,0
Total Glumifloren	9795	3675	37,5	3675	37,5	1284	720	56,1	21,0
Kräuter und Stauden (12)	4161	1665	40,0	1594	38,3	1566	237	15,1	5,8
Sichere Resultate	13956	5340	38,3	5269	37,8	2950	957	32,4	12,2
Unsicher (5)	524	86							
Summe	14480	5426							
Nach der Heuernte									
Kräuter und Stauden (2) .	262	48	18,3	48	18,3	48	22	45,8	8,4
Total	14742	5474							

1 Fruchtbare Blüten

2 Früchte

3 Fruchtbildung

4 Samen event.

einsamige Früchte

5 Samenbildung

6 Untersuchte Samen

7 Gekeimte Samen

8 Keimfähigkeit

9 Keimungszahl.

Die Fruchtbildung der Glumifloren liegt also etwas niedriger, als diejenige der Kräuter und Stauden. Bei diesen ist aber die Keimfähigkeit viel geringer und deshalb die Keimungszahl viel tiefer. Im Mittel fruchteten etwa $\frac{2}{5}$ der vorhandenen fruchtbaren Blüten bei den 24 mitgezählten Pflanzenarten (*Agrostis alba* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal., *Briza media* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Bromus erectus* Huds., *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal., *Agropyron repens* (L.) Pal., *Carex panicea* L., *C. sempervirens* Vill., *C. Hostiana* DC., *C. flacca* Schreb., *Sanguisorba officinalis* L., *Medicago lupulina* L., *Trifolium badium* Schreb., *Linum catharticum* L., *Polygala amarellum* Cr., *Pimpinella major* (L.) Huds., *Plantago lanceolata* L., *Galium asperum* Schreb., *G. boreale* L., *Senecio spec.*,

Tragopogon pratensis L., unbestimmbare *Composite*). Die keimfähigen Samen machen etwas weniger als $\frac{1}{8}$ der fruchtbaren Blüten aus. Bei den nach der Heuernte gesammelten 2 Arten (*Knautia silvatica* (L.) Duby, *Centaurea Jacea* L.) sind die entsprechenden Verhältnisse weniger als $\frac{1}{5}$ bzw. etwa $\frac{1}{12}$.

Ich vergleiche nun die Fettwiese der Nadelwaldstufe mit derjenigen der Kulturstufe in Bezug auf die hier gefundenen Resultate (siehe S. 16). (Ein solcher Vergleich lässt sich wohl rechtfertigen. Der Düngungsgrad der beiden Wiesen ist gleich. Beide Wiesen sind in Südlage, die in Lenz zwar etwas geneigt. Der Boden ist allerdings in Luzern Miocän, in Lenz Kalk des Mesozoikums.) Beim Vergleiche berücksichtige ich nur das bei der Heuernte gesammelte Material. Frucht- und Samenbildung, Keimfähigkeit und Keimungszahl sind auf der Bergwiese bedeutend geringer als im Tal. Der Unterschied bei der Fruchtbildung ist etwa $\frac{1}{10}$. Grösser ist er schon bei der Samenbildung und fast dreimal so gross bei der Keimfähigkeit. So liefern die Blüten in Luzern fast $\frac{1}{3}$ keimfähige Samen, in Lenz etwas weniger als $\frac{1}{8}$. Die Fettwiese der Kulturstufe hat also günstigere Resultate als diejenige der Nadelwaldstufe.

Der Klimaunterschied übt wohl neben andern Faktoren einen grossen Einfluss aus. Die Temperatur ist auf der Höhe erheblich niedriger als im Tal, das Klima dort rauher als hier. Es zeigt sich im ganzen Wachstum der Pflanzenwelt, indem dort z. B. die Wiesenpflanzen nicht so hoch werden wie hier. Das kann auch nicht ohne Einfluss auf die Frucht- und Samenbildung sein.

4. Magerwiese bei Lenz (Kanton Graubünden), 1920.

Diese Wiese befindet sich westlich des Dorfes, ca. 1350 m ü. M. Sie liegt an einem ziemlich steilen Abhang mit dem Flurnamen „Muntér“, nach Süden geneigt. Im Norden und Nordwesten erhebt sich, nur wenige Meter davon entfernt, ein Fichtenwald mit eingestreuten Lärchen. Am 4. VIII. begrenzte ich das zu untersuchende Wiesenstück von zirka 1 m². Einige

Tage nachher wurde die Heuernte auf den Magerwiesen begonnen. Im Laufe der nächsten Tage sammelte ich das Material. Am 12. VIII. wurde mein Wiesenstück durch ein Versehen abgemäht. Ich mass deshalb von neuem 1 m² aus und setzte meine Sammlung fort. Dabei liess ich die Pflanzen zurück, die ich vorher schon vollständig geerntet hatte. Es wurde also hier tatsächlich ein Wiesenstück untersucht, dessen Fläche mehr als 1 m² beträgt. Das beeinträchtigt aber das Ergebnis nicht, macht es eher noch zuverlässiger. Nur dürfen die absoluten Blüten- und Fruchtzahlen nicht zum Vergleich mit den andern Wiesenstücken benützt werden. Am 14. VIII. wurde die Wiese gemäht und geerntet. Am 19. VIII. beendigte ich das Sammeln des Materials, als man noch die Heuernte auf den Magerwiesen betrieb.

Die Magerwiese enthält einige Pflanzen, die wohl eingewandert sind (Ergänzungen zu Tafel II b und III). So werden *Ranunculus breyninus* Cr. und *Senecio spec.* vom benachbarten Wald gekommen sein. *Stenophragma Thalianum* (L.) Cel. ist eine Ackerpflanze. Es ist nicht ausgeschlossen, dass sie hieher verschleppt wurde, weil sich in der Nähe Aecker befinden. *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. ist nach *Stebler & Schröter* (112) ein Bestandteil der Blaugrashalde. *Cynosurus cristatus* L. findet sich nach den gleichen Autoren in Fettwiesen vor. *Primula veris* L. em. Huds., *Melampyrum pratense* L. und *Campanula Scheuchzeri* Vill. sind wohl in der Magerwiese der Nadelwaldstufe keine Fremdlinge, obwohl sie in den Listen von *Stebler & Schröter* (112) nicht angeführt sind.

Nur *Agrostis alba* L. (Nr. 2) hatte keine Früchte mehr; denn hier war schon ein grosser Teil von den Rispen abgefallen. Dies war auch bei dem später geernteten *Anthoxanthum odoratum* L. (Nr. 1b) der Fall, das geringe Fruchtbildung aufweist. Sehr gering ist sie ebenfalls für *Agrostis tenuis* Sibth. (Nr. 3). *Thymus Serpyllum* L. (Nr. 25) und *Senecio spec.* (Nr. 30) hatten bei der Ernte schon viele Blüten bzw. Früchte verloren. Für *Ranunculus breyninus* Cr. (Nr. 14) und *Onobrychis viciifolia* Scop. (Nr. 20) konnte die Zahl der entstandenen Früchte nicht mit Sicherheit ermittelt werden. Eine Fruchtbildung zu 100% für die erstgenannte Pflanze ist also nicht sicher.

Fruchtbildung über 90% zeigen *Stenophragma Thalianum* (L.) Cel. (Nr. 15) und *Linum catharticum* L. (Nr. 21), die einjährig sind, sowie *Lotus corniculatus* L. (Nr. 19) und *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. (Nr. 22). *Lotus* hatte aber eine kleine Blütenzahl. Bei *Stenophragma* haben nur 2,2% der Blüten keine Früchte erzeugt. Das auf der vorher besprochenen Fettwiese in Lenz vorkommende *Linum catharticum* L. zeigt dort ein ähnliches Ergebnis wie hier (Tafel II a Nr. 20). Hier ist aber die Samenbildung bedeutend reichlicher. Es sind überhaupt auf dieser Magerwiese einige Pflanzen vorhanden, welche ein Mehrfaches der Blüten an Samen erzeugten.

Die Keimfähigkeit der Früchte von *Dactylis glomerata* L. (Nr. 5), *Festuca rubra* L. (Nr. 9), *Bromus erectus* Huds. (Nr. 10) und der von den Rispen abgefallenen Früchte von *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal. (Nr. 11**) steht in Uebereinstimmung mit den von der schweizerischen Versuchsanstalt gefundenen Durchschnittsergebnissen 1876/1919 (122). Die zwar nur in geringer Zahl geprüften abgefallenen Früchte von *Dactylis glomerata* L. (Nr. 5**) und *Bromus erectus* Huds. (Nr. 10**) haben aber eine bessere Keimfähigkeit. *Poa pratensis* L. (Nr. 7), *Festuca ovina* L. (Nr. 8) und *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal. (Nr. 11) zeigen überhaupt grössere Keimfähigkeit. Unter dem genannten Durchschnitt stehen die Resultate von *Anthoxanthum odoratum* L. (Nr. 1 a, b), *Agrostis tenuis* Sibth. (Nr. 3), *Cynosurus cristatus* L. (Nr. 6), *Trifolium pratense* L. (Nr. 16), *T. repens* L. (Nr. 18), *Lotus corniculatus* L. (Nr. 19) und *Onobrychis viciifolia* Scop. (Nr. 20). *Anthoxanthum* und *Agrostis* hatten zu wenig Früchte für eine sichere Keimprobe. Unter den Samen von *Lotus* waren viele verkümmerte.

Keine Keimfähigkeit besaßen die Samen von *Linum catharticum* L. (Nr. 21), *Primula veris* L. em. Huds. (Nr. 23), *Melampyrum pratense* L. (Nr. 26) und *Campanula Scheuchzeri* Vill. (Nr. 29). Gering ist sie für *Ranunculus breyninus* Cr. (Nr. 14) und einen Teil der Früchte von *Galium Mollugo* L. (Nr. 28*). Von *Linum* erhielt Kinzel (77) allerdings auch erst in 12 Monaten 16% lebensfähige Keimlinge und von *Primula* erst in 24 Monaten bei Frostwirkung in Dunkelheit 57%. Es ist zu beachten, dass die Keimversuche mit meinem Material jeweilen

infolge Verfaulens der Samen abgebrochen wurden, wie ich das schon oben (S. 14) erwähnte. Mein Material von *Primula* enthielt viele beschädigte Samen. Bei den Ergänzungen zu Tafel III steht dort die Bemerkung „viel Bruch“. Damit sind zerbrochene Samen gemeint. Es sind Samen, die so stark beschädigt waren, dass man zum vornherein mit Sicherheit annehmen konnte, sie werden nicht keimen. Die Keimprobe wurde immerhin durchgeführt. Die Samen von *Campanula Scheuchzeri* Vill. (Nr. 29) beginnen erst nach 10 Monaten zu keimen, wie *Kinzel* sagt. Ueber *Ranunculus* und *Melampyrum* finde ich keine Angaben. Unter den Samen von *Galium* kamen viele verkümmerte und beschädigte vor. Bemerkenswert ist es, dass dabei ein Teil nur sehr geringe Keimfähigkeit zeigte (Nr. 28*), der andere aber etwa zwanzigmal besser keimte (Nr. 28**). *Kinzel* erhielt innert 9 Monaten 60% Keimlinge. Für *Poa pratensis* L. (Nr. 7) und *Cerastium caespitosum* Gilib. (Nr. 13) zeigen meine Resultate ziemliche Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen von *Kinzel*. Als relativ besser keimfähig erwiesen sich *Prunella vulgaris* L. (Nr. 24) und *Plantago media* L. (Nr. 27). *Kinzel* erhielt nämlich von *Prunella* erst in 10 Monaten 76% gesunde Keimlinge und von *Plantago* in 12 Monaten 100%, während hier beide Arten in 72 Tagen gegen 50% lieferten. Die an den Ähren zurückgebliebenen Samen von *Plantago* (Nr. 27*), unter denen viele beschädigte vorkamen, waren ebenso keimfähig. Die Keimprobe dauerte 141 Tage, also fast doppelt so lang. Bei *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. (Nr. 22) ist der Einfluss der vielen beschädigten Samen auf die Keimfähigkeit ersichtlich. *Trifolium montanum* L. (Nr. 17) hingegen lieferte trotz vieler verkümmerter und beschädigter Samen relativ viele Keimlinge.

Hier konnte für eine ganze Anzahl Pflanzen die Untersuchung der abgefallenen und der noch an den Stengeln befindlichen Blüten getrennt durchgeführt werden. Für *Dactylis glomerata* L. (Nr. 5), *Cynosurus cristatus* L. (Nr. 6), *Festuca ovina* L. (Nr. 8) und *F. rubra* L. (Nr. 9), *Trifolium pratense* L. (Nr. 16) und *T. montanum* L. (Nr. 17), *Onobrychis viciifolia* Scop. (Nr. 20) und *Galium Mollugo* L. (Nr. 28) ist die Fruchtbildung der abgefallenen (**) Blüten grösser, als diejenige der

an den Stengeln zurückgebliebenen (*). Nur bei *Bromus erectus* Huds. (Nr. 10) und *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal. (Nr. 11) ist das Gegenteil der Fall. Die Keimfähigkeit zeigt allerdings nicht das gleiche Verhältnis. Ich will aber daran erinnern, dass bei *Dactylis*, *Trifolium pratense* L. und *Onobrychis* nur verhältnismässig wenige Samen für die Keimprobe verfügbar waren. Von den zuerst erwähnten Arten weisen nur *Dactylis*, *Trifolium montanum* L. und *Galium* grössere, alle andern geringere Keimfähigkeit der abgefallenen Samen auf. *Bromus* reiht sich aber diesen dreien an, ebenso *Stenophragma Thalianum* (L.) Cel. (Nr. 15) und *Plantago media* L. (Nr. 27). *Linum catharticum* L. (Nr. 21) und *Primula veris* L. em. Huds. (Nr. 23) zeigen keinen Unterschied, indem keine Samen keimfähig waren. Für die letzten vier Arten konnte begreiflicherweise die Fruchtbildung nicht getrennt ermittelt werden. Trotz der Umkehrungen bei der Keimfähigkeit stehen die Keimungszahlen wieder vollständig in Uebereinstimmung mit der Fruchtbildung. Es sind die zuerst genannten 8 Arten, welche für die abgefallenen Blüten höhere Keimungszahlen aufweisen, und nur 2 mit niedrigeren, also 4 : 1. Der grössere Teil der genannten Pflanzenarten könnte für seine Erhaltung auf der Wiese sorgen.

In der folgenden Tabelle sind die zuverlässigen Resultate (wie S. 15) addiert ohne Rücksicht auf abgefallene und nicht abgefallene Blüten.

	Zählung					Keimprobe			
	1	2	3 %	4	5 %	6	7	8 %	9 %
Gräser (11 Arten) . . .	11348	4756	41,9	4756	41,9	2431	1576	64,8	27,1
Kräuter und Stauden (16)	11540	4725	40,9	8935	77,4	4885	1844	37,7	29,2
Sichere Resultate . . .	22888	9481	41,4	13691	59,8	7316	3420	46,7	27,9
Unsicher (6)	1667	364							
Summe	24555	9845							

1 Fruchtbare Blüten
2 Früchte
3 Fruchtbildung
4 Samen event.
einsamige Früchte

5 Samenbildung
6 Untersuchte Samen
7 Gekeimte Samen
8 Keimfähigkeit
9 Keimungszahl.

Die Fruchtbildung der Gräser ist hier um 1% höher als bei den Kräutern und Stauden, erreicht aber nicht 50%. Die Samenbildung steht allerdings wieder im umgekehrten Verhältnis und zeigt eine grosse Differenz. Die Keimfähigkeit ist bei den Gräsern nahezu doppelt so gross wie bei den Kräutern und Stauden. Trotzdem ist bei diesen die Keimungszahl wieder etwas grösser als bei jenen. Im Mittel fruchten ungefähr $\frac{2}{5}$ der fruchtbaren Blüten aller 27 in die Tabelle aufgenommenen Pflanzenarten. (Folgende Arten aus Tafel III wurden weggelassen: *Anthoxanthum odoratum* L. (Nr. 1 b), *Agrostis alba* L., *Ranunculus breyninus* Cr., *Onobrychis viciifolia* Scop., *Thymus Serpyllum* L., *Senecio spec.*) Die Samen-zahl beträgt $\frac{3}{5}$ der Blütenzahl. Die Keimfähigkeit erreicht beinahe 50%. Die keimfähigen Samen machen gleichwohl nicht einmal $\frac{3}{10}$ der vorhandenen fruchtbaren Blüten aus.

Ich ziehe nun die soeben besprochene Magerwiese in Vergleich mit der Fettwiese der gleichen Stufe (S. 23). Dabei finde ich für die Magerwiese bessere Frucht- und Samenbildung, grössere Keimfähigkeit und grössere Keimungszahlen. Der Unterschied zwischen der Samenbildung und den Keimungszahlen ist ganz bedeutend, kleiner bei der Keimfähigkeit und gering für die Fruchtbildung. Während auf der Magerwiese die keimfähigen Samen fast $\frac{3}{10}$ der Blüten ausmachen, sind sie auf der Fettwiese nur $\frac{1}{8}$. Die für die Magerwiese in Lenz gefundenen Resultate kommen beinahe denen der Fettwiese in Luzern gleich (s. S. 16). Durch die Samenbildung übertreffen sie diese sogar (59,8:53,2%). Die viel besseren Resultate der Magerwiese gegenüber der Fettwiese der gleichen Stufe erklären sich vielleicht aus den klimatischen Verhältnissen und der Lage. Die Fettwiese liegt in einer kleinen Mulde und hatte im nassen Sommer 1920 unter der grossen Feuchtigkeit etwas zu leiden. Für die an einem ziemlich steilen Abhang liegende Magerwiese waren die häufigen Niederschläge gerade vorteilhaft, weil das Wasser doch bald abfloss, und durch die steil auffallenden Sonnenstrahlen der Boden ausgetrocknet wurde. Vielleicht kommt auch dem Umstand eine Bedeutung zu, dass sich die Pflanzen der Magerwiese hier in ihrem natürlichen Verbreitungsbezirk befinden, während auf der Fettwiese

durch das Düngen begünstigte Pflanzen der Kulturstufe vorkommen.

5. Fettwiese bei Luzern, 1921.

Sie liegt auch im Garten des Kapuzinerklosters auf dem Wesemlin, wie die zuerst besprochene. Das Plätzchen, welches ich im Vorjahre untersucht hatte, trug am 17. V. sehr viel *Dactylis glomerata* L. und viel *Arrhenatherum elatius* (L.) M. & K. Beide Arten waren schon viel höher gewachsen als das übrige Gras. Ich sah mich deshalb veranlasst, das zu untersuchende Wiesenstück an das letztjährige angrenzend zu wählen. Am 18. V. bestimmte ich dasselbe in der Grösse von zirka $\frac{1}{2}$ m². Die Erfahrungen im Jahre 1920 hatten mich in dieser Beziehung zweierlei gelehrt. Erstens war es nicht nötig, nicht einmal ratsam, das Wiesenstück früher auszuwählen. Die Pflanzendecke war dann in ihrer Entwicklung noch nicht genügend vorangeschritten, dass man ihren Charakter erkennen konnte. Es war mir durch das Zuwarten eher möglich, einen typischeren Ort für meine Untersuchung zu finden. Auch am 18. V. war die Pflanzendecke noch recht niedrig, und es gab noch keine Blüten. Tatsächlich kam dort nur *Aegopodium Podagraria* L. als Fremdkörper in einer Fettwiese zum Vorschein (siehe Ergänzungen zu Tafel Ib). Zweitens genügte für meine Untersuchung eine Wiesenfläche von $\frac{1}{2}$ m². Die Blüten- und Fruchtzahlen für 1 m² sind bei den meisten Pflanzen so gross, dass auch die Hälfte derselben vollständig zuverlässige Resultate ergibt. (1920 hatten 8 Arten dieser Wiese weniger als 100 Blüten gehabt, 1921 waren es nur 3 Arten.) Am 2. VI. waren die Pflanzen auf der Wiese stark gewachsen. Andernorts hatte man bereits mit der Heuernte begonnen. Als am 16. VI. auf den Wiesen der Umgebung die Heuernte schon fast beendet war, sammelte ich das Material, obwohl man die Wiese des Klostergartens noch nicht gemäht hatte. Nur *Aegopodium* und einen Teil von *Ranunculus* liess ich noch bis 16. VII. stehen. Jetzt war nebenan das Emd schon zirka 15 cm hoch gewachsen.

Unter den Pflanzen dieser Fettwiese weisen alle recht gute Fruchtbildung auf. Es sind meist Mittelwerte. *Poa trivialis* L. (Nr. 3) steht nicht schlechter da, trotzdem es schon viele Blüten verloren hatte. Sehr reiche Fruchtbildung zeigen *Ranunculus acer* L. (Nr. 6 a, b) und die abgefallenen Blüten von *Poa* (Nr. 3 **). Für diese letztern ist das Resultat als brauchbar anzusehen, während das von *Ranunculus* der zu geringen Blütenzahl wegen nicht gesagt werden kann. Die Fruchtbildung zu 100% für die am 16. VII. gesammelten *Ranunculus*blüten (Nr. 6 b) ist also nicht sicher.

Für *Festuca pratensis* Huds. (Nr. 5) stimmt die Keimfähigkeit mit den auf der schweizerischen Versuchsanstalt erhaltenen Durchschnittsresultaten 1876/1919 (122) ziemlich genau überein, ebenso für die zwar in geringer Zahl vorhandenen abgefallenen Früchte von *Dactylis glomerata* L. (Nr. 2 **). Höher ist sie dagegen für *Anthoxanthum odoratum* L. (Nr. 1 a, b), *Poa trivialis* L. (Nr. 3) und *Festuca rubra* L. (Nr. 4), niedriger bei keiner Art. Kinzel (77) hat mit den hier vorkommenden Pflanzen keine Keimversuche gemacht. Für *Chaerophyllum silvestre* (L.) Sch. & Th. (Nr. 7) und *Aegopodium Podagraria* L. (Nr. 8) ist keine Keimfähigkeit ermittelt worden. Unter den abgefallenen Früchten von *Aegopodium* waren allerdings viele verkümmerte.

Für 4 Pflanzen konnte die Untersuchung der abgefallenen und der an den Rispen zurückgebliebenen Blüten getrennt durchgeführt werden. Dabei zeigten *Dactylis glomerata* L. (Nr. 2), *Poa trivialis* L. (Nr. 3) und *Festuca pratensis* Huds. (Nr. 5) bessere Fruchtbildung der abgefallenen (**) Blüten, *Festuca rubra* L. (Nr. 4) dagegen geringere. Die Keimfähigkeit dieser Arten weist die gleichen Verhältnisse auf, mit Ausnahme von *Festuca pratensis* Huds., wo sie für die abgefallenen Früchte geringer statt höher ist (Nr. 5 **). Trotzdem entsprechen die Keimungszahlen wieder der Fruchtbildung. Die abgefallenen Früchte haben also einen gewissen Vorzug vor den andern.

Die brauchbaren Resultate ergeben durch Addition (wie S. 15) folgende Tabelle, in der keine Unterscheidung zwischen abgefallenen und nicht abgefallenen Blüten gemacht ist.

	Zählung					Keimprobe			
	1	2	3 %	4	5 %	6	7	8 %	9 %
Bei der Heuernte									
Gräser (4 Arten)	3619	1558	43,1	1558	43,1	1480	1235	83,4	35,9
Dicotylen (2)	53	39	73,6	278	524,5	277	53	19,1	100,2
Sichere Resultate	3672	1597	43,5	1836	50,0	1757	1288	73,3	36,7
Unsicher (1)	2129	583							
Summe	5801	2180							
Nach der Heuernte									
Kräuter und Stauden (2)	1547	1111	71,8	1312	84,4	816	39	4,8	4,1
Total	7348	3291							

1 Fruchtbare Blüten
2 Früchte
3 Fruchtbildung
4 Samen event.
einsamige Früchte

5 Samenbildung
6 Untersuchte Samen
7 Gekeimte Samen
8 Keimfähigkeit
9 Keimungszahl.

Vorerst bespreche ich die Ergebnisse bei der Heuernte. Die Frucht- und noch mehr die Samenbildung sind bei den Dicotylen viel besser als bei den Gräsern. Die Keimfähigkeit dieser überwiegt jene aber um das Vierfache. Gleichwohl erzeugen die Dicotylen so viele keimfähige Samen, als Blüten vorhanden waren, die Gräser dagegen nur etwas mehr als $\frac{1}{3}$. Die Resultate der Dicotylen sind der kleinen Blütenzahl wegen nicht ganz einwandfrei. Für alle 6 in die Tabelle aufgenommenen Pflanzenarten (*Anthoxanthum odoratum* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca rubra* L., *F. pratensis* Huds., *Ranunculus acer* L., *Chaerophyllum silvestre* (L.) Sch. & Th.) fruchteten mehr als $\frac{2}{5}$ der Blüten. Die Samenzahl macht genau die Hälfte der Blütenzahl aus. Beinahe $\frac{3}{4}$ der erzeugten Samen ist keimfähig. Die keimfähigen Samen machen also $\frac{3}{8}$ der vorhandenen fruchtbaren Blüten aus.

Die nach der Heuernte gesammelten 2 Pflanzenarten (*Ranunculus acer* L., *Aegopodium Podagraria* L.) hatten einen hohen Prozentsatz von Früchten bzw. Samen erzeugt. Er ist fast doppelt so hoch, wie bei den während der Heuernte gesammelten Gräsern. Da die Keimfähigkeit jener gering war, macht die Zahl der entstandenen keimfähigen Samen nur $\frac{1}{25}$ der Blüten aus. Das scheinbar gute Resultat wird also bei näherer Betrachtung sehr schlecht. Die Pflanzen, welche ihre Früchte vor der Heuernte ausreifen, sind gegenüber den andern stark im Vorteil.

6. Fettwiese bei Lenz (Kanton Graubünden), 1921.

Sie befindet sich südwestlich des Dorfes, bei zirka 1290 m ü. M. Es ist dort eine fast ebene Terrasse unterhalb der alten Marienkirche vorhanden, welche daher den Flurnamen „Sot baselgias“ trägt. Ich habe hier also eine andere Fettwiese zur Untersuchung ausgewählt, als im Jahre 1920. Ich tat es in der Absicht, ein Untersuchungsobjekt zu haben, das besser den Charakter der Fettwiese bewahrt hat. Ringsum ist ein baumloses Gebiet mit den ertragreichsten Fettwiesen von Lenz. Die nächsten Magerwiesen sind mindestens 400 m entfernt. Der nächste Wald beginnt wohl etwa 200 m westlich der untersuchten Wiese, liegt aber auf dem steilen Abhang gegen das Albulatal unterhalb der Terrasse. Die Wiese hatte tatsächlich nicht solche fremde Beimischungen, wie die im Vorjahre untersuchte (siehe Ergänzungen zu Tafel IV a). *Oxytropis campestris* (L.) DC., *Vicia angustifolia* (L.) Reich., *Primula elatior* (L.) Schreb., *Senecio spec.* und *Hieracium spec.* werden zwar von *Stebler & Schröter* (112) nicht als Bestandteile der Fettwiese in der Nadelwaldstufe genannt. Sie dürften aber bei uns wohl häufig in denselben gefunden werden, wenigstens die 3 letzten Arten.

Die Sammlung des Materials besorgte mein Vater vom 25.—30. VII., als in der Umgebung die Heuernte stattfand. Er hat die Arbeit übernommen, da ich verhindert war, um diese Zeit in Lenz zu sein. Es war schon jetzt für einige Arten etwas spät, weil sie viele Blüten verloren hatten. So war

es besser, diesmal zur Untersuchung wieder 1 m² auszuwählen anstatt nur 1/2. Als sich auf der Wiese später *Heracleum Sphondylium* L. einstellte, habe ich diese Pflanze auch in die Untersuchung einbezogen. Sie ist als Pflanze des Emdes von Interesse.

Keine Früchte hatte *Senecio spec.* erzeugt (siehe Tafel IVa Nr. 21). Geringe Fruchtbildung zeigen *Hieracium spec.* (Nr. 23), *Centaurea Scabiosa* L. (Nr. 22) und *Knautia arvensis* (L.) Duby (Nr. 19). Die beiden letzten Arten hatten aber schon viele Früchte verloren. Bei *Knautia* war überdies von den 10 Köpfen einer kaum verblüht. *Colchicum autumnale* L. (Nr. 8), *Trollius europaeus* L. (Nr. 11a) und *Primula elatior* (L.) Schreb. (Nr. 16) fruchteten zu 100%. Für die beiden ersten Arten konnte die Blütenzahl nicht sicher ermittelt werden. Sie ist übrigens wie für *Primula* zu gering, so dass alle drei Resultate unzuverlässig sind. *Trollius* hatte in der einen Blüte 31 Fruchtknoten, wovon sich 30, also 96,8% zu Früchten entwickelten. Sehr gering ist die Samenbildung von *Geranium silvaticum* L. (Nr. 15). Es ist aber leicht möglich, dass die Teilfrüchte abgeschleudert wurden.

Die Keimfähigkeit von *Trisetum flavescens* (L.) Pal. (Nr. 2), *Festuca pratensis* Huds. (Nr. 6) und *Dactylis glomerata* L. (Nr. 3) stimmt mit den Durchschnittsresultaten 1876/1919 der schweizerischen Versuchsanstalt (122) überein. Bei *Poa pratensis* L. (Nr. 4) steht sie höher als diese, ebenso bei *Anthoxanthum odoratum* L. (Nr. 1), wo aber zu wenig Früchte für die Keimprobe vorlagen. Niedrigere Keimfähigkeit ergab sich für *Trifolium pratense* L. (Nr. 12) und *Achillea Millefolium* L. (Nr. 20). Beide Arten hatten viele verkümmerte Samen bzw. leere Früchte. Kinzel (77) hat für *Achillea* grössere Keimfähigkeit gefunden, indem er in 2 Monaten 100% gute Keimlinge erhielt.

Gar nicht keimfähig waren *Colchicum autumnale* L. (Nr. 8), *Trollius europaeus* L. (Nr. 11a) und *Oxytropis campestris* (L.) DC. (Nr. 13), trotzdem die Keimprobe immer bis zum Faulen der Samen ausgedehnt wurde. Von den Samen von *Colchicum* sagt Kinzel (77), dass sie erst nach 2—3 Jahren zu keimen beginnen. Die Samen von *Trollius* waren z. Teil beschädigt. Kinzel erhielt übrigens erst in 16 Monaten 53% Keimlinge.

Geringe Keimfähigkeit zeigen *Primula elatior* (L.) Schreb. (Nr. 16), *Centaurea Scabiosa* L. (Nr. 22) und *Heracleum Sphondylium* L. (Nr. 25). Bei der letzten Art waren wohl die Teilfrüchte noch nicht ausgereift, als ich sie sammelte. *Kinzel* fand für sie nach 4 Monaten 67% Keimlinge, nachdem die Früchte vorher den Winter im Freien zugebracht hatten. Während der Keimung selber brauchten sie erhöhte Temperatur und Dunkelheit. Die Keimprobe mit meinem Material, welches etwas bessere Keimfähigkeit zeigte, war teilweise in Dunkelheit ausgeführt worden. Ueberwintert hatten die Früchte nicht. *Primula elatior* (L.) Schreb. (Nr. 16) keimte bei den Versuchen *Kinzels* in 5 Monaten zu 100%, aber in Dunkelheit und nach Frostwirkung. In Licht waren nach 12 Monaten nur 10—15% gekeimt. Es ist noch nachzutragen, dass die Keimprobe für *Trollius europaeus* L. (Nr. 11 a), *Oxytropis campestris* (L.) DC. (Nr. 13), *Primula elatior* (L.) Schreb. (Nr. 16) und *Centaurea Scabiosa* L. (Nr. 22) nur mit kleiner Samenzahl gemacht werden konnte und daher nicht ganz zuverlässig ist. Auch die Keimfähigkeit zu 100% bei *Anthoxanthum odoratum* L. (Nr. 1) und *Geranium silvaticum* L. (Nr. 15) darf nicht als einwandfreies Resultat gelten, da für die Keimprobe viel zu wenig Früchte zur Verfügung standen. Für *Geranium silvaticum* L. (Nr. 15) gibt *Kinzel* an, es keime bisweilen langsam. Tatsächlich dauerte es hier 56 Tage, bis der einzige Same gekeimt hatte. Mein Material von *Poa pratensis* L. (Nr. 4) keimte etwas langsamer, als bei *Kinzel*. Es lieferte in einem Monat 95% Keimlinge. Schnellere Keimung zeigten *Silene vulgaris* (Mönch) Garcke (Nr. 9) und *Plantago media* L. (Nr. 17). Nach 11 Tagen hatte *Silene* schon zu 84,2% gekeimt, bei *Kinzel* in 20 Tagen erst zu 56%. Von *Plantago media* L. erhielt er in 12 Monaten 100% Keimlinge. Mein Material lieferte in 15 Tagen schon 80%. Ein besseres Resultat ergab auch *Plantago lanceolata* L. (Nr. 18), von dessen Samen in 11 Tagen 50% keimten. Allerdings waren im ganzen nur 8 Samen vorhanden. *Kinzels* Versuche brachten in Licht erst nach 35 Monaten, in Dunkelheit bei vollständig gewaschenen Samen nach 11 Monaten 88% Keimlinge.

Bei allen daraufhin untersuchten Pflanzenarten ist hier die Fruchtbildung für die abgefallenen (**) Blüten besser, als für

die an den Stengeln befindlichen (*). Das gilt also von *Trisetum flavescens* (L.) Pal. (Nr. 2), *Dactylis glomerata* L. (Nr. 3), *Poa pratensis* L. (Nr. 4), *Achillea Millefolium* L. (Nr. 20) und *Hieracium spec.* (Nr. 23). Die Keimfähigkeit der abgefallenen Früchte von *Achillea* und *Hieracium* ist dagegen geringer als für die andern. Das gleiche zeigt *Heracleum Sphondylium* L. (Nr. 25). Bei *Poa*, *Hieracium* und *Heracleum* standen allerdings für die Keimprobe zu wenig Früchte zur Verfügung. Die Keimungszahlen sind bei den 5 oben genannten Arten auch wieder grösser für die abgefallenen Blüten. Da zeigt sich also sehr deutlich, dass der Abschluss der eigentlichen Vegetationsperiode vor der Heuernte von Vorteil für die betreffenden Pflanzen ist.

In der folgenden Tabelle sind die brauchbaren Resultate (wie S. 15) addiert ohne Rücksicht auf die abgefallenen und nicht abgefallenen Blüten.

	Zählung					Keimprobe			
	1	2	3 %	4	5 %	6	7	8 %	9 %
Bei der Heuernte									
Gräser (3 Arten)	3521	630	17,9	630	17,9	630	548	87,0	15,6
Kräuter und Stauden (11)	7573	1271	16,8	1114	14,7	954	304	31,9	4,7
Sichere Resultate	11084	1901	17,1	1744	15,7	1584	852	53,8	8,4
Unsicher (9)	887	307							
Summe	11981	2208							
Im Emd									
Kräuter und Stauden (1) .	450	157	34,9	314	69,8	307	23	7,5	5,2
Total	12431	2365							

1 Fruchtbare Blüten
2 Früchte
3 Fruchtbildung
4 Samen event.
einsamige Früchte

5 Samenbildung
6 Untersuchte Samen
7 Gekeimte Samen
8 Keimfähigkeit
9 Keimungszahl.

Alle Verhältniszahlen sind für die Gräser höher, als für die Kräuter und Stauden. Gering ist der Unterschied bei der Frucht- und Samenbildung. Die Keimfähigkeit der Gräser ist dagegen mehr als $2\frac{1}{2}$ mal so hoch, wie bei den Kräutern und Stauden. Die Keimungszahl der erstern ist sogar mehr als das Dreifache der letztern. Im Mittel fruchten nicht ganz $\frac{1}{5}$ der Blüten aller in der Tabelle zusammengestellten 14 Pflanzenarten (*Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L., *Festuca pratensis* Huds., *Silene vulgaris* (Mönch) Garcke, *Trollius europaeus* L. (Nr. 11b), *Trifolium pratense* L., *Oxytropis campestris* (L.) DC., *Vicia angustifolia* (L.) Reich., *Primula elatior* Schreb., *Plantago media* L., *P. lanceolata* L., *Achillea Millefolium* L., *Senecio spec.*, *Hieracium spec.*). Die Samenzahl beträgt weniger, nämlich nicht einmal $\frac{1}{6}$ der Blüten. Von ihnen keimt gut die Hälfte. Die keimfähigen Samen machen $\frac{1}{12}$ der vorhandenen fruchtbaren Blüten aus.

Im Emd, wo nur *Heracleum Sphondylium* L. gesammelt wurde, scheinen die Ergebnisse besser. Etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der Blüten fruchtete und lieferte also $\frac{2}{3}$ Teilfrüchte. Von diesen keimten aber nur $\frac{3}{40}$, so dass die Zahl der entstandenen keimfähigen Teilfrüchte $\frac{1}{20}$ der Blütenzahl ausmacht. Die Pflanzen, welche vor der Heuernte blühen und ihre Früchte reifen, zeigen bessere Resultate.

Nun vergleiche ich die Fettwiese der Nadelwaldstufe mit der vorher besprochenen der Kulturstufe (siehe S. 32). Diese weist fast überall bessere Resultate auf. Nur die Keimfähigkeit ist im einzelnen bei der Bergwiese höher. Die Unterschiede sind überall sehr gross.

Für die günstigen Resultate der Talwiese liegt vielleicht eine Ursache im Klima. Der trockene Sommer 1921 war für die Fruchtbildung auf der Talwiese in einem sonst sehr feuchten Gebiet vorteilhaft, wenn nicht geradezu ein auslösender Faktor. Die Pflanzen der Bergwiese, welche in einer der trockensten Gegenden unserer Schweiz liegt, litten dagegen unter der klimatischen Eigenart des Frühlings und Sommers 1921. Uebrigens muss ich an die Klimaunterschiede zwischen Tal und Berg erinnern, wie ich sie schon früher besprochen habe (siehe S. 24). Sie sind ein weiterer Grund für die niedrigeren Resultate der Bergwiese.

7. Vergleich der verschiedenen Wiesen.

Die vorliegenden Resultate geben Anlass zu Vergleichen zwischen den Untersuchungen in den verschiedenen Jahren. Zur bessern Uebersicht stelle ich sie in einer Tabelle zusammen.

Wiese	Frucht- bildung %	Samen- bildung %	Keim- fähigkeit %	Keimungs- zahl %
Fettwiese Luzern 1920	47,5	53,2	59,0	31,4
Fettwiese Luzern 1921	43,5	50,0	73,3	36,7
Magerwiese Lenz 1920	41,4	59,8	46,7	27,9
Fettwiese Lenz 1920	38,3	37,8	32,4	12,2
Fettwiese Lenz 1921	17,1	15,7	53,8	8,4

Die Frucht- und Samenbildung für die Fettwiese in Luzern in den beiden Jahren stimmt fast miteinander überein. Es besteht immerhin ein kleiner Unterschied zugunsten des Jahres 1920. Die Keimfähigkeit nimmt aber 1921 einen viel höheren Wert an und daher auch die Keimungszahl. Wie aus den Untersuchungen von *Dorph-Petersen* (31) hervorgeht, kann dabei das grössere Alter der Samen vom Jahre 1920 nicht einen ungünstigen Einfluss auf die Keimprobe ausgeübt haben. Er beweist, dass die verschiedensten Samen ihre Keimfähigkeit während mehrerer Jahre behalten (siehe S. 10/11). Unter den 1920 und 1921 in Luzern gefundenen Pflanzen sind zudem keine, welche nach den Versuchen von *Kinzel* (77) rasch keimen und also ihre Keimfähigkeit bald verlieren würden. Eine Bestätigung liegt auch im Vergleich mit den Durchschnittsresultaten der schweizerischen Versuchsanstalt (122), die übrigens mit Saatgut gefunden wurden, das besser sein sollte, als mein Material. 1920 ergaben 4 Pflanzenarten der genannten Fettwiese höhere und 4 gleiche Keimfähigkeit, 4 dagegen niedrigere. 1921 waren 3 Arten mit höheren, 1 mit gleichem und 1 mit niedrigerem Resultat.

Nach meiner Ansicht übt das Klima — neben andern Faktoren — einen grossen Einfluss auf die Keimfähigkeit der Samen aus. *Kinzel* (77) beweist durch seine vielen Versuche die Wirkung klimatischer Faktoren bei der Keimung selber. Sie ist, und nicht in letzter Linie, eine Funktion des Reifezustandes der betreffenden Samen, was der gleiche Autor ebenfalls nachweist. Die Ausreifung der Früchte hängt bekanntermassen mit dem Klima zusammen. Man braucht nur daran zu denken, dass z. B. südliche Früchte in unserem Lande nicht oder nur selten ausreifen, oder dass die feuchte, kühle Luft der Britischen Inseln die Weintrauben trotz der milden Winter nicht zur Reife kommen lässt. Man darf also wohl annehmen, dass sich dieser Einfluss des Klimas auch unter den andern Pflanzen bei der Fruchtreife — nicht bei der Fruchtbildung — geltend macht. Tatsächlich erzeugte die Fettwiese in Luzern im trockenen, warmen Sommer 1921 mehr keimfähige Samen, als im nassen und kälteren 1920, trotzdem weniger Früchte angelegt waren.

Die Fettwiesen in Lenz (Kanton Graubünden) zeigen zwischen den beiden Jahren 1920 und 1921 erhebliche Unterschiede. Frucht- und Samenbildung sind im ersten Jahre besser als im zweiten. Die Keimfähigkeit der erzeugten Samen ist dagegen im trockenen Sommer 1921 viel grösser als im nassen Vorjahre. Der Grund liegt wieder nicht im Alter der Samen (siehe S. 38). Von den 1920 gesammelten Samen sind die meisten langsam keimende, und nur *Tragopogon pratensis* L. keimt rasch. 1921 kamen nur langsam keimende Pflanzen vor. Solche verlieren ihre Keimfähigkeit nicht in der in Betracht kommenden Zeit. Trotz der bedeutend grössern Keimfähigkeit steigt die Keimungszahl von 1921 noch nicht über die von 1920, weil die Samenbildung zu gering ist. Der Unterschied wird aber merklich verkleinert. Die Keimungszahl ist also im Jahre 1920 günstiger. Ich sehe auch darin den wichtigen Einfluss des Klimas. Man muss dabei berücksichtigen, dass die fraglichen Fettwiesen in Lenz einer der trockensten Gegenden der Schweiz angehören. Deren durchschnittliche jährliche Regenmenge beträgt nach der Regenkarte von *R. Billwiller* (Geographisches Lexikon der Schweiz Band IV S. 704) 80—90 cm. Nur im Wallis mit unter 60 cm und bei Basel mit 80 cm

kommen noch geringere Regenmengen vor. In einem nassen Jahre ist daher die Regenmenge in Lenz gerade ausreichend zu einer üppigen Vegetation. In einem trockenen Jahre treten sehr bald die Zeichen grosser Dürre auf, eine rötliche Verfärbung des Grasteppichs und Spalten im Erdreich. Es kann also die Trockenheit im Vorsommer 1921 die Fruchtbildung zurückgedrängt, die Ausreifung der vorhandenen Früchte aber befördert haben. So erklärt sich das bessere Resultat in Bezug auf Frucht- und Samenbildung für 1920. Es ist um soviel besser, dass auch die Keimungszahl zu seinen Gunsten ausfällt.

In diesem Sinne ergibt sich trotz scheinbarer Widersprüche eine Aehnlichkeit zwischen den Ergebnissen der Fettwiesen in Luzern und Lenz für die beiden Jahre. So erklärt sich die deutliche Uebereinstimmung in Bezug auf die Keimfähigkeit, die sonst nicht verständlich wäre. Eine Bestätigung liefert die Magerwiese der Nadelwaldstufe, die sich mit ihren Resultaten der Fettwiese im Tal nähert. Es fehlte auch ihr im Sommer 1920 nicht an Feuchtigkeit zur Frucht- und Samenbildung. Durch ihre Lage an einem Südabhang erhielt sie aber auch die nötige Wärme, um die angelegten Früchte beinahe zur Hälfte ausreifen zu können. So konnte sie in jeder Beziehung bessere Resultate zeitigen, als die in gleicher Höhenlage befindlichen Fettwiesen.

Ich muss hier nochmals auf den Unterschied aufmerksam machen, der zwischen den Fettwiesen der Kulturstufe und denen der Nadelwaldstufe besteht (siehe S. 24 u. 37). Erstere brachten bessere Resultate als letztere. Die Frucht- und Samenbildung ist reichlicher, die Keimfähigkeit grösser, und die Keimungszahlen weisen höhere Werte auf. Darin zeigt sich wieder der Einfluss des Klimas. Die hohe Lage von Lenz in zirka 1300 m ü. M. bedingt schon ein rauheres Klima als für Luzern, das 800 m tiefer liegt. (Aus den Angaben über Temperaturabnahme mit zunehmender Höhe von *A. Aepli* im Artikel „Alpen“ des Geographischen Lexikons der Schweiz ergibt sich durch Berechnung eine Temperaturdifferenz von $3,5^{\circ}$ im Sommer für Lenz und Luzern.) In Lenz kommt die Wirkung des Nordwindes dazu, der im Sommer fast täglich mit grösserer oder geringerer Stärke weht und das Klima noch rauher gestaltet. In Luzern ist der

warmer Südostwind meist häufiger oder doch ebenso häufig wie der Nordwind. Das zeigen folgende Beobachtungen über Windverteilung der meteorologischen Station Luzern (4):

Summe für die Monate April, Mai, Juni und Juli 1920

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen
40	15	41	44	3	3	14	12	194

Für Lenz lassen sich leider keine zahlenmässigen Angaben machen, da von dort keine diesbezüglichen Beobachtungen vorliegen, auch nicht von benachbarten meteorologischen Stationen. Das rauhere Klima von Lenz hemmt wahrscheinlich die Frucht- und Samenbildung der Wiesenpflanzen. Die Magerwiese, welche vor dem Nordwind etwas geschützt und gegen Süden geneigt ist, bestätigt diese Annahme, indem sie bessere Resultate aufweist.

Alm (2) beweist durch seine Untersuchungen, dass der Fruchtansatz von *Malaxis paludosa* Sw. gegen Norden bedeutend abnimmt. Die interessanten Resultate sind:

Exemplare aus Norddeutschland und Dänemark haben 16,5%,

„ „ Südschweden „ 7,9%,

„ „ Mittel- und Nordschweden „ 1,7%

reife Kapseln. *Alm* sagt, es lasse sich noch nicht feststellen, ob das Klima dabei direkt durch längere Vegetationsperiode im Süden einwirke oder indirekt durch in verschiedenem Grade begünstigte Entwicklung der noch unbekannten bestäubenden Insekten. Diese Ergebnisse sind immerhin eine Bestätigung meiner Ausführungen.

8. Hochmoor bei Lenz (Kanton Graubünden), 1920.

Es war ursprünglich meine Absicht, neben Wiesen auch andere Formationen auf ihre Fruchtbildung hin zu prüfen. Ich gewann aber die Ueberzeugung, es sei besser, mehrere gleichartige Wiesen an andern Standorten und in verschiedenen Jahren zu untersuchen. Einmal liessen sich dadurch zuverlässigere Ergebnisse gewinnen. Dann ergaben sich Resultate, welche miteinander verglichen werden konnten. Endlich hatte die Untersuchung der Wiesen einen praktischen Wert für die Landwirtschaft. Ich liess also andere Formationen vorläufig beiseite.

Im Sommer 1920 habe ich noch ein kleines Hochmoor in meine Untersuchung einbezogen. Ich tat es, um gewisse Anhaltspunkte über die Fruchtbildung einer von der Kultur nicht berührten Formation zu erhalten. Es passte mir gerade gut, da ich meine Sammlung auf den Wiesen beendet hatte und die Entwicklung der Pflanzen hier noch nicht zu weit vorgeschritten war.

Das Hochmoor liegt nordwestlich von Lenz in einer Höhe von zirka 1430 m ü. M. Fast ganz umschlossen von Fichtenwald finden sich dort Sumpfwiesen und Torfsümpfe von kleinem Flächenmass. An einem Ort ist ein eigentliches Sphagnum-Moor entstanden, das ich zur Untersuchung wählte. Ich begrenzte hier am 22. VIII. eine Fläche von zirka 1 m². Die Zählung der Blüten, welche keine Früchte gebildet hatten, konnte ich an Ort und Stelle vornehmen und von den andern die entstandenen Früchte ernten. Dabei sammelte ich jeweilen nur die Früchte, die nach ihrem Aussehen reif erschienen. Das in den Ergänzungen zu Tafel IVb angegebene Datum bezieht sich auf das zuletzt geerntete Material. Da *Vaccinium Vitis idaea* L. und *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm. auf der bezeichneten kleinen Fläche nicht vorkamen, sammelte ich ihre Blüten und Früchte nebenan. *Calluna vulgaris* (L.) Hull erntete ich, trotzdem es z. T. noch in Blüte stand. Dafür bezeichnete ich von neuem eine kleine Fläche (0,6×0,8 m² = 0,48 m²), wo ich diese Pflanze bis zum Oktober stehen liess und dann sammelte. *Vaccinium Myrtillus* L. fand sich überhaupt nicht auf dem Hochmoor. Hier muss ich noch bemerken, dass das Hochmoor während der ganzen Beobachtungszeit sehr nass war.

Calluna vulgaris (L.) Hull hatte im einen Fall sehr wenig (Nr. 5a) und im andern überhaupt nicht gefruchtet (Nr. 5b). Der Grund zu dieser späten Entwicklung wird wohl in der feuchten und kalten Witterung des Sommers 1920 zu suchen sein. Von *Vaccinium uliginosum* L. (Nr. 4a) konnte die Blütenzahl nicht mit Sicherheit bestimmt werden. Der grösste Teil der Früchte ging später verloren. Es blieben nur noch 15 brauchbare, die ich dörnte, mit 192 Samen. Durch Berechnung ergeben sich dort die vermutlichen Zahlen in der Tafel IVb (Nr. 4b).

Keine Keimfähigkeit zeigten *Carex inflata* Huds. (Nr. 1), *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm. (Nr. 2) und *Calluna vulgaris* (L.) Hull (Nr. 5 a). Die Keimfähigkeit kann aber nicht durch die Aufbewahrung nachträglich abgenommen haben, wenn sie vorher vorhanden war. Es sind nämlich keine Pflanzen, die rasch keimen und also ihre Keimfähigkeit bald verlieren (vergl. S. 10 und 38). Bei *Carex inflata* Huds. (Nr. 1) erhielt Kinzel (77) in 3¹/₂ Jahren 97% Keimlinge, wobei die Früchte im letzten Winter der Frostwirkung ausgesetzt waren. *Calluna* (Nr. 5 a) ergab bei seinen Versuchen in 8 Monaten eine Keimfähigkeit von 83%. Auch für *Vaccinium Vitis idaea* L. (Nr. 3) fand er grössere Keimfähigkeit, nämlich in 9 Monaten 41%. Dabei muss man aber bedenken, dass er nur mit gutem Material arbeitete, während das meinige bei der Keimprobe schliesslich faulte.

Bei *Carex inflata* Huds. (Nr. 1) zeigt sich ein Unterschied in der Fruchtbildung zwischen den abgefallenen (**) und den nicht abgefallenen (*) Blüten zugunsten jener. Sie beträgt mehr als das Doppelte von diesen. Die Keimfähigkeit ist aber in beiden Fällen null.

Durch Addition der brauchbaren Resultate (wie S. 15) ergibt sich folgende Tabelle.

	Zählung					Keimprobe			
	1	2	3 %	4	5 %	6	7	8 %	9 %
Cyperaceen (2 Arten) . .	6664	1136	17,0	1136	17,0	519	0	0,0	0,0
Ericaceen (2)	1826	75	4,1	491	26,9	418	62	14,8	4,0
Sichere Resultate . . .	8490	1211	14,3	1627	19,2	937	62	6,6	1,3
Unsicher (1)	369	85							
Total	8859	1296							

1 Fruchtbare Blüten
2 Früchte
3 Fruchtbildung
4 Samen event.
einsamige Früchte

5 Samenbildung
6 Untersuchte Samen
7 Gekeimte Samen
8 Keimfähigkeit
9 Keimungszahl.

Die Fruchtbildung ist bei den *Cyperaceen* bedeutend reichlicher als bei den *Ericaceen*. Ihre Samenbildung ist aber geringer als bei diesen. Keimfähigkeit ist überhaupt nur bei den *Ericaceen* vorhanden. Im Mittel fruchten etwas mehr als $\frac{1}{8}$ der Blüten von den in die Tabelle aufgenommenen 4 Pflanzenarten. (Nicht enthalten: *Vaccinium Vitis idaea* L.) Die Samen-zahl beträgt etwa $\frac{1}{5}$ der Blüten. Von ihnen keimt $\frac{1}{15}$. Die keimfähigen Samen betragen also nur $\frac{1}{77}$ der vorhandenen Blüten. Eine Ursache für diese Ergebnisse mag wohl der feuchte, kühle Sommer sein.

Im Vergleiche mit den vorher besprochenen Wiesen (siehe S. 38) steht das untersuchte Hochmoor mit weit tieferen Resultaten da. Einzig die Samenbildung ist noch etwas höher, als für die 1921 untersuchte Fettwiese bei Lenz. Vor allem zeigt sich das schlechtere Ergebnis bei der Keimfähigkeit, die mit dem niedrigsten Werte (Fettwiese bei Lenz, 1920) noch 5mal so hoch ist als hier. Dieser Unterschied ist um so auffallender, weil jenes Resultat aus dem gleichen feuchten Jahre und aus der gleichen Höhenlage stammt. Auch jene Wiese war, ähnlich dem Hochmoor, feucht, da sie von einem Graben durchzogen wird. Beide sind nicht gegen die Sonne exponiert. Das Hochmoor hat vor der Wiese noch den Vorteil, dass es wegen des umgebenden Fichtenwaldes vor dem rauen Nordwind geschützt ist.

Es ist auf diese einzige Untersuchung hin nicht festzustellen, ob der Einfluss der menschlichen Kultur auf den Wiesen sich für die Frucht- und Samenbildung vorteilhaft geltend macht. Tatsächlich ergeben sich für die von ihr nicht berührte Formation des Hochmoors in dieser Beziehung bedeutend schlechtere Resultate. Da für beide gleiche oder doch ähnliche klimatische Faktoren wirkten, liegt die angedeutete Vermutung nahe. Sie müsste aber durch weitere Untersuchungen in andern Formationen erwiesen werden, welche auch nicht von der menschlichen Kultur beeinflusst sind.

9. Zusammenfassung.

Zu Beginn des ersten Teiles stellte ich mir die Aufgabe, zu untersuchen, wie viele für die Fortpflanzung brauchbare Früchte und Samen aus fruchtbaren Blüten bestimmter Formationen hervorgehen. Ich glaube, das in der Besprechung der einzelnen Wiesen und des Hochmoores und in den gegenseitig angestellten Vergleichen genügend gezeigt zu haben. Ich will nur kurz die Ergebnisse zusammenfassen. In keiner der untersuchten Formationen erzeugte mehr als die Hälfte der Blüten Früchte. Die Fruchtbildung liegt überall darunter. Die Samenbildung ist etwas besser, erreicht aber nicht mehr als 59,8%. Die Bildung keimfähiger Samen, also solcher, die während der Keimprobe nicht faulten, war nirgends mehr als 36,7% (etwa $\frac{3}{8}$).

Es ist interessant, zu konstatieren, wie viele Untersuchungen sehr hohe oder sehr niedrige Resultate ergaben. Ich fasse dabei nur die Fruchtbildung und die Keimungszahlen ins Auge, welche einwandfrei und mit genügender Frucht- bzw. Samen- zahl ermittelt wurden. Es sind folgende Arten:

Fruchtbildung	Art	Ort ¹⁾	%
über 90%	<i>Stenophragma Thalianum</i> Cel.	Le M	97,8
	<i>Linum catharticum</i> L.	Le M	94,6
	<i>Linum catharticum</i> L.	Le 20	92,0
	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	Le M	91,1
80—90%	<i>Vaccinium Vitis idaea</i> L.	Le H	81,1
	<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	Lu 20	80,9
0—10%	<i>Hieracium spec.</i>	Le 21	6,9
	<i>Galium Mollugo</i> L.	Le M	5,5
	<i>Poa trivialis</i> L.	Lu 20	5,2
	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	Le M	3,7
	<i>Agrostis alba</i> L.	Lu 20	0,8
	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull.	Le H	0,2

¹⁾ Erklärung der Abkürzungen:

Lu 20 = Fettwiese Luzern 1920	Le 20 = Fettwiese Lenz 1920
Lu 21 = " " 1921	Le 21 = " " 1921
Le M = Magerwiese Lenz 1920	Le H = Hochmoor Lenz 1920

Fruchtbildung	Art	Ort	%
0%	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Pal.	Lu 20	
	<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L.	Lu 20	
	<i>Agrostis alba</i> L.	Le 20	
	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Pal.	Le 20	
	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Pal.	Le 20	
	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull.	Le H	

Keimungszahl

über 90%	<i>Stenophragma Thalianum</i> Cel.	Le M	622,6
	<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	Lu 20	182,0
	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	Le M	152,1
	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Le M	141,9
	<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	Le M	133,4
80—90%	<i>Vaccinium Vitis idaea</i> L.	Le H	81,1
0—10%	<i>Poa pratensis</i> L.	Le 21	8,8
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Le 20	8,5
	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Le M	8,3
	<i>Linum catharticum</i> L.	Le 20	6,9
	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	Le 20	6,5
	<i>Carex silvatica</i> Huds.	Lu 20	5,9
	<i>Heracleum Sphondylium</i> L.	Le 21	5,2
	<i>Achillea Millefolium</i> L.	Le 21	4,8
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Lu 21	4,5
	<i>Poa trivialis</i> L.	Lu 20	4,4
	<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	Le M	4,1
	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Mert. & K.	Lu 20	4,0
	<i>Hieracium spec.</i>	Le 21	3,7
	<i>Trifolium pratense</i> L.	Le 21	3,3
	<i>Galium asperum</i> Schreb.	Le 20	2,6
	<i>Medicago lupulina</i> L.	Le 20	2,2
	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	Le M	1,2
	<i>Agrostis alba</i> L.	Lu 20	0,4
	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Le 20	0,3
0%	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Pal.	Lu 20	
	<i>Chaerophyllum silvestre</i> (L.) Sch. & Th.	Lu 20	
	<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L.	Lu 20	
	<i>Aegopodium Podagraria</i> L.	Lu 21	

Keimungszahl	Art	Ort	%
	<i>Agrostis alba</i> L.	Le 20	
	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Pal.	Le 20	
	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Pal.	Le 20	
	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Le 20	
	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Le 21	
	<i>Linum catharticum</i> L.	Le M	
	<i>Primula veris</i> L. em. Huds.	Le M	
	<i>Carex inflata</i> Huds.	Le H	
	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Le H	

Folgende Zusammenstellung gibt ein übersichtlicheres Bild der Resultate.

	Ueber 90 %	80—90 %	0—10 %	0 %
Fruchtbildung	4	2	6	6 Arten
Keimungszahl	5	1	19	13 „

Es zeigt sich, dass für die Keimungszahlen die niedrigsten Werte viel häufiger sind als die höchsten. Das ist leicht verständlich. Sie hängen von zwei Faktoren ab, von der Frucht- bzw. Samenbildung und von der Keimfähigkeit. Bei der Fruchtbildung ist der Unterschied in der Häufigkeit höchster und niedrigster Werte nicht so gross. Die reichlichste Fruchtbildung weist die einjährige Pflanze *Stenophragma Thalianum* Cel. mit 97,8% auf, die zugleich die höchste Keimungszahl mit 622,6% besitzt. (Von einem besonders üppigen Exemplar des ebenfalls einjährigen *Hyoscyamus niger* L. berichtet Schröter (103 S. 963), dass es 320000 keimfähige Samen erzeugte.) Anders verhält sich *Linum catharticum* L., das mit der Fruchtbildung 94,6% bzw. 92,0% an zweiter und dritter Stelle steht, wobei die entsprechenden Keimungszahlen aber nur 0% bzw. 6,9% betragen.

Es gibt unter den besprochenen Pflanzen solche, welche in der Samenbildung bedeutend mehr leisten, als der Durchschnitt. Das beweisen die hohen Extreme. Aber auch das Gegenteil kommt vor, und sogar noch häufiger, dass überhaupt keine für die Fortpflanzung brauchbaren Samen gebildet werden. Dieses Resultat beruht nicht etwa auf der Untersuchungsmethode; denn die Samen wurden bis zum Faulen

bei der Keimprobe belassen. Einzig bei *Heracleum Sphondylium* L. wurde sie früher abgebrochen. Für diese Art weist *Kinzel* (77) den günstigen Einfluss von Frost auf die Keimfähigkeit nach. Bei meiner Untersuchung konnten die Samen nicht der Frostwirkung ausgesetzt werden. Wenn schon viele Früchte und Samen vorhanden sind, ist damit noch nicht gesagt, dass sie alle der Fortpflanzung dienen können. Das zeigt *Linum catharticum* L.

Im ganzen wurden 23 Untersuchungen getrennt für die abgefallenen und nicht abgefallenen Blüten durchgeführt. Davon ergaben 19 Fälle bessere und 4 geringere Fruchtbildung für die abgefallenen Blüten. In Bezug auf die Keimfähigkeit bestand nicht das gleiche Verhältnis. Zwölfmal war die Keimfähigkeit der abgefallenen Samen besser, elfmal die der andern. Die Keimungszahlen zeigen aber wieder das ursprüngliche Ergebnis (annähernd 5:1). Von den abgefallenen Samen waren bei 19 Arten mehr keimfähig, als von den nicht abgefallenen. Das zeigt, dass die abgefallenen Früchte besser gereift waren. Bei 4 Arten ist aber das Gegenteil der Fall. Zu den angeführten Untersuchungen kommen noch einige, wo nur gewisse Zahlen für abgefallene und nicht abgefallene Blüten getrennt ermittelt wurden. In 2 Fällen war die Fruchtbildung bei den erstern besser als bei den letztern, in 1 Fall geringer. Die Keimungszahl war dabei einmal für beide 0%, zweimal konnte sie nicht besonders berechnet werden. Von 3 Untersuchungen, bei denen nur die Keimprobe getrennt durchgeführt werden konnte, ergaben 2 für die abgefallenen Blüten höhere Werte, als für die andern. Bei einer war es umgekehrt. Es ist also im allgemeinen für die abgefallenen Blüten bessere Fruchtbildung und Ausreifung der Samen zu konstatieren. Das bedeutet eine Bevorzugung derjenigen Pflanzen auf den Wiesen, welche ihre Fortpflanzungstätigkeit vor oder mit der Heuernte abschliessen.

In der folgenden Tabelle stelle ich die Ergebnisse derjenigen Arten zusammen, welche ich während beider Jahre auf den Fettwiesen der gleichen Höhenstufe beobachten konnte. Zweifelhafte Ergebnisse lasse ich dabei weg.

	Jahr	Frucht- bildung %	Samen- bildung %	Keim- fähigkeit %	Keimungs- zahl %
Luzern, Fettwiese					
1. <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	1920	60,6		50,0	30,3
1)	1921	53,4		85,0	45,4
2)	1921	37,9		95,8	36,3
2. <i>Poa trivialis</i> L.	1920	5,2		85,2	4,4
3)	1921	27,4		91,1	25,0
3. <i>Festuca rubra</i> L.	1920	36,1		80,0	28,9
	1921	55,7		84,0	46,8
4. <i>Festuca pratensis</i> Huds.	1920	65,0		71,7	46,6
	1921	33,7		87,6	29,5
5. <i>Chaerophyllum silvestre</i> (L.)	1920	71,6	72,2	0,0	0,0
Sch. & Th.	1921	58,6	93,1	0,0	0,0
Lenz, Fettwiese					
6. <i>Dactylis glomerata</i> L.	1920	13,0		65,3	8,5
	1921	19,6		87,8	17,2
7. <i>Festuca pratensis</i> Huds.	1920	39,5		46,7	18,4
	1921	40,0		90,0	36,0
8. <i>Plantago lanceolata</i> L.	1920	83,7	36,7	5,6	2,1
	1921	69,7	3,4	50,0	1,7

1) 2. VI. 2) 16. VI. 3) Viele Früchte waren schon ausgefallen.

Die Fruchtbildung ist bei 1, 4, 5 und 8 für das Jahr 1920 reichlicher als für 1921. Auch diese zeigen, wie alle andern Arten, für die Samen von 1921 grössere Keimfähigkeit, abgesehen von *Chaerophyllum silvestre* (L.) Sch. & Th., für das in beiden Jahren keine keimfähigen Samen nachweisbar waren. Die Mehrzahl der Arten (1, 2, 3, 6, 7) hat daher 1921 mehr keimfähige Samen erzeugt als 1920. Nur bei 4 und 8 ist das nicht der

Fall, weil der Unterschied der Frucht- bzw. Samenbildung zu gross ist. 5 fällt aus schon erwähntem Grunde ganz ausser Betracht. 2 zeigt 1921 bessere Ergebnisse, trotzdem gerade bei diesem Material viele Früchte ausgefallen waren. Für den trockenen, warmen Sommer 1921 ergaben sich also bei gleichen Arten im allgemeinen günstigere Resultate, als für den nassen und kälteren 1920. Das zeigt Uebereinstimmung mit den beim Vergleich der verschiedenen Wiesen gefundenen Ergebnissen (siehe S. 38/41).

Als Faktoren von grossem Einfluss beim Prozesse der Frucht- und Samenbildung dürfen also unbedingt die klimatischen bezeichnet werden. Vielleicht kommt auch der menschlichen Kultur dabei eine wichtige Rolle zu. Doch ist dies vorläufig nur eine Vermutung, welche durch weitere ähnliche Untersuchungen auf ihre Richtigkeit geprüft werden müsste.

Ich lasse mich absichtlich nicht auf Schlussfolgerungen ein. In der Naturwissenschaft können nur der Natur abgelauschte oder durch Experimente gefundene Tatsachen beweisend sein. Die Spekulation ist hier eine ganz verderbliche Sache. *Sernander* schreibt darüber (107 S. 6): „In dem lebhaften Bewusstsein davon, auf welche Abwege die nicht von umfangreichen Naturbeobachtungen und Experimenten genügend begleitete Spekulation in der Biologie geführt hat, habe ich mich von dem Grundsatz leiten lassen, die Untersuchungen auf eine möglichst objektive und empirische Basis zu stellen.“ Der erste Teil meiner Arbeit umfasst Untersuchungen, die bisher noch nicht in diesem Zusammenhange durchgeführt worden sind. Es ist also vieles darin noch unvollkommen und ruft einer Kritik. Durch die nötigen Verbesserungen bei der tiefern Erforschung der Frage nach der Frucht- und Samenbildung wird man ihrer Lösung näher kommen. Dazu mag diese Arbeit vielleicht als Wegweiser dienen. Das Ziel muss zunächst die Sammlung weiterer Tatsachen sein. Das ist ein Problem, welches durch die vorliegenden Untersuchungen aufgerollt wird.

Von den rund 86000 fertilen Blüten, welche auf den zirka 6 m² untersuchten Bodens vorkamen, wären, nach den bei

jeder Formation mitgeteilten Verhältniszahlen berechnet, in den 2 Jahren mindestens 16662 keimfähige Samen erzeugt worden. Das macht also pro Hektar im Minimum eine jährliche Produktion von 13885000 keimfähigen Samen; denn bei meinen Untersuchungen gingen sicher solche verloren. Auf den m² trifft es 1389, auf den Quadratfuss 125 keimfähige Samen. Das bedeutet also jährlich eine mögliche Neuerzeugung von 125 Individuen pro Quadratfuss.

Stebler & Schröter (111) fanden bei ihren Wiesenuntersuchungen (meistens kurz vor der Heuernte) folgende Zahlen von Keimpflanzen pro Quadratfuss:

	Keimpfl.
1. Ungedüngte Wiese im Brühl bei Niederbipp (460 m ü. M.)	67
2. Gedüngte Wiese daselbst	171
3. Ungedüngte Parzelle am Schenkenrain in Niederbipp (460 m)	48
4. Gedüngte Parzelle daselbst	26
5. Ungedüngte Wiese am Uto bei Zürich (590 m)	149
6. Gedüngte Wiese daselbst	97
7. Ungedüngte Narduswiese auf Gottschallenberg (1140 m)	49
8. Gedüngte Wiese daselbst	0
9. Gedüngte Straussgraswiese bei Guttannen (1060 m)	57
10. Gedüngte Straussgraswiese auf der Golzernalp (1410 m)	30
11. Gedüngte Rotschwingelwiese bei der Handeck (1417 m)	148
12. Gedüngte Wiese beim Wirtshaus zum Stein (1868 m)	5
13. Fette Alpweide auf der oberen Sandalp (1939 m)	37
14. Fettmatte beim Julierberghaus (2220 m)	103
15. Fettmatte beim Julierberghaus	31
16. Fettmatte beim Hotel Riffelalp (2227 m)	57
17. Ungedüngte Bergmatte im Jura bei Niederbipp (490 m)	108
18. Mit Kalisuperphosphat gedüngte Bergmatte daselbst	95
19. Ungedüngte Bergmatte am Schnebelhorn (1050 m)	12
20. Mit Kalisuperphosphat gedüngte Bergmatte daselbst	43
21. Unbewässerte Wiese bei Marthalen (375 m)	2
22. Bewässerte Wiese daselbst	110
23. Unbewässerte Wiese bei Langenthal (460 m)	67
24. Bewässerte Wiese daselbst	8
25. „Alpensteppe“ im Findelental (2130 m)	39

	Keimpfl.
26. Bewässerte Wiese daselbst	59
27. Wasserwiese in „Champs secs“ bei Sitten (480 m)	20
28. Tellimatte bei Aarau (Wässermatte, 370 m)	0
29. Talmatte von Buckten (Wässermatte, 478 m)	34
30. Stets gemähte Wiese im Baurenboden (1025 m)	4
31. Stets beweidete Wiese daselbst	5
32. Naturmatte bei der Vorderscheuer am Schnebelhorn (1031 m)	57
33. Naturweide daselbst	52

Es wurde also auf diesen Wiesen und Weiden nur dreimal die nach meinen Resultaten mögliche Zahl von 125 Keimpflanzen überschritten. Die Zahlen schwanken von Null bis 171 und zeigen keine Beziehung zur Düngung, zur Bewässerung und zum Beweiden. Es kann da der Zufall eine grosse Rolle spielen.

Welch riesige Zahl keimfähiger Samen würde man nur von allen Wiesen unserer schweizerischen Hochebene erhalten! Und doch ist das nur ein kleiner Fleck Erde. *Warmings* Ausspruch, den ich an den Anfang des ersten Teiles gestellt habe, ist nicht übertrieben, nein, er sagt noch viel zu wenig. Wie viel grösser muss erst die Zahl der Blüten sein, welche diese Samen lieferte! Es entrollt sich ein packendes Bild von der Lebensfülle und Lebenskraft der Pflanzenorgane, deren Aufgabe die Erhaltung und Ausbreitung der Art ist.

ZWEITER TEIL.

Verbreitungsmittel.

1. Allgemeines.

Um die Verbreitungsmittel der Phanerogamen studieren zu können, welche in der Schweiz unterhalb der Waldgrenze wachsen, muss ich vorerst eine genauere Umgrenzung des zu behandelnden Stoffes geben. Ich halte es nicht für nötig, alle im genannten Gebiete wachsenden Phanerogamen zu berücksichtigen. Viele sind selten oder finden sich nur an wenigen Standorten in grösserer Zahl. Daneben verdanken andere nur der Kultur durch den Menschen ihr Vorkommen im Gebiete. Alle diese Pflanzen machen nicht die Flora der Schweiz unterhalb der Waldgrenze aus. Eine wichtige Rolle fällt aber den Phanerogamen zu, welche grosse, zusammenhängende Bestände bilden und als Charakterarten konstant darin vorkommen.

Meines Erachtens ist es daher das richtigste, die bedeutendsten, in der Schweiz unterhalb der Waldgrenze vorkommenden Vegetationstypen (*Furrer* 35 S. 56) als Ausgangspunkte der ganzen Untersuchung zu wählen. Es sind also die Verbreitungsmittel derjenigen Phanerogamen zu besprechen, welche als ihre Bestandteile gelten müssen. So ergibt sich eine systematische Anordnung des ganzen Stoffes. Die Verbreitungsmittel der Pflanzen sind Oekologismen. Es liefert also die angedeutete Behandlung des Themas einen Beitrag zur Kenntnis der ökologischen Eigenschaften der Vegetationstypen. Meine Arbeit kann daher der ökologischen Pflanzengeographie von Nutzen sein.

Die Antwort auf die Frage, welche Vegetationstypen für die folgende Besprechung herangezogen werden sollen, ist nicht

schwer. Es ist schon bekannt, dass besonders Wiese und Wald, Acker und Moor das Bild der Kultur-, Laub- und Nadelwaldstufe in der Schweiz im allgemeinen bestimmen und bis zur Waldgrenze im Jura und in den Alpen und teilweise darüber hinauf reichen. Das lässt sich zahlenmässig darlegen. Dem Geographischen Lexikon der Schweiz (26) entnehme ich, dass die Wiesen eine Fläche von 8810 km² oder 21,3% der ganzen Schweiz bedecken, der Wald 8784,89 km² oder 21,2%. Die Aecker nehmen $\frac{9}{10}$ der Wiesen ein, also 7929 km² oder 19,2%. Diese drei Vegetationstypen ergeben zusammen eine Fläche von 25523,89 km² oder 61,7% der ganzen Schweiz. Die Prozentwerte würden sich bedeutend erhöhen, wenn man sie nur auf das in meiner Arbeit in Betracht kommende Gebiet bis zur Waldgrenze hinauf beziehen könnte. Ich habe darüber leider keine Angaben gefunden. Sumpf- und Torfboden kommt im Mittellande verhältnismässig häufig vor, und Hochmoore sind besonders im Jura zahlreich. *Früh & Schröter* (34) geben an, dass von den in der Schweiz bestehenden 2083 Mooren 1660 dem Mittellande und dem Jura angehören. Das sind 80%, und nur 20% liegen in den Alpen. Dabei ist allerdings nur die Zahl und nicht die Grösse der Moore berücksichtigt.

Ich werde die Vegetationstypen Wald, Wiese, Acker, Moor der Reihe nach durchgehen und die Verbreitungsmittel ihrer Phanerogamen mitteilen. Wenn ich auch die Aecker einbeziehe, so interessieren mich natürlich nicht die Kulturpflanzen, sondern die sie begleitenden Unkräuter. Die Angaben über die Bestandteile der Vegetationstypen entnehme ich folgenden Autoren: *Amberg* (3), *Aubert* (5), *Bär* (7, 8), *Beger* (9), *Bettelini* (11), *Binz* (13), *Braun-Blanquet* (17, 18), *Brockmann-Jerosch* (20, 21), *Brunies* (22), *Christ* (25), *Coaz & Schröter* (27), *Düggeli* (32), *Früh & Schröter* (34), *Furrer* (35, 36), *Geiger* (37), *Guyot* (39), *Hager* (40), *Hegi* (41), *Hess* (56, 57), *Jäggli* (72, 73), *Kelhofer* (75), *Kerner* (76), *Lendner* (84), *Lüdi* (87), *Rikli* (97), *Roth* (99), *Rübel* (100), *Schinz & Keller* (101), *Schröter* (102), *Siegrist* (108), *Stebler & Schröter* (111, 112), *Vogler* (120), *Warming* (123). Ich verweise im übrigen auf die Bemerkungen, die ich den einzelnen Vegetationstypen beifüge.

Die Untersuchung der Verbreitungsmittel habe ich z. T. selbst mit eigens gesammeltem Material und solchem von der Samensammlung des Botanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule durchgeführt. Z. T. stütze ich mich auf *Vogler* (121) und neuere Arbeiten, welche neue Resultate zutage förderten. Das gilt vor allem für die Myrmekochorie, die erst von *Sernander* (107) und dann von *Morton* (93) genau bearbeitet wurde. Durchwegs habe ich die Angaben *Voglers* über die Verbreitungsmittel der Schweizerflora (121 S. 97 ff.) geprüft und mit den Ansichten anderer Autoren verglichen. Die Arten, bei denen die Verbreitungsmittel fraglich sind, zähle ich zu denjenigen ohne solches. (Es sind im ganzen nur 17 Arten.) Das fragliche Verbreitungsmittel ist mit einem ? versehen.

2. Uebersicht der Verbreitungsmittel.

A. Anemochorie. Uebersicht der anemochoren Einrichtungen nach *Hildebrand* (59) und *Vogler* (121):

I. Kleinheit

- a) Staubartig
- b) Körnchenförmig

II. Geringes spezifisches Gewicht

- a) Lose Hüllen
- b) Lufthaltige oder schwammige Gewebe

III. Flügelbildungen

- a) Flache Samen und Früchte
- b) Flügelrand
 - 1. Mehr oder weniger flach
 - 2. Kahnartig
 - 3. Fallschirmartig
- c) Flügel
 - 1. Einseitiger Flügel
 - 2. Zwei gegenüberstehende Flügel
 - 3. Drei und mehr Flügel

IV. Haarbildungen

- a) Ganze oder teilweise Haarbedeckung
- b) Haar- oder Federkranz
- c) Einzelne lange Haare
- d) Haarschweif
- e) Haarschopf
- f) Fallschirm (Pappus)

V. Windroller.

B. Zoochorie.

B I. *Epizoische Verbreitung*. Die epizoischen Verbreitungsmittel gruppiere ich in Anlehnung an *Hildebrand* (59), *Kerner* (76) und *Huth* (64,66) auf folgende Weise:

I. Hakige oder stachelige Organe

- a) Rauhe Oberfläche
- b) Gerade Stacheln
 - 1. Die Verbreitungseinheit fällt bei der Reife zu Boden
 - 2. Die Verbreitungseinheit bleibt an der Pflanze sitzen
- c) Krallen oder Haken
- d) Hakenborsten oder -stacheln
 - 1. Harpunenartig
 - 2. Borsten mit vielen Widerhaken

II. Klebrigkeit

B II. *Endozoische Verbreitung*. Es kommen hier vor allem kleine Beeren und Steinfrüchte in Betracht, welche von den Tieren, besonders den Vögeln, sofort verzehrt werden können. Die Auffassung verschiedener Autoren, wie *Hildebrand* (59), *Kirchner* (78) und anderer, über die Lockfarben der fleischigen Früchte wird durch die Versuche *Liebmanns* (85) gestützt. *Heikertinger* (43) polemisiert zwar ganz energisch dagegen und stellt die Ansicht im vornherein als falsch hin. Das ist nur eine Behauptung; denn er bringt nicht durch Beobachtungen und Versuche den Gegenbeweis. Er zeigt nur, dass die Rotfärbung an der Aussenseite der kultivierten Birne durch den Einfluss des Sonnenlichtes ganz erklärbar ist.

B III. *Synzoische Verbreitung*. Die Verbreitungseinheiten werden von den Tieren in bestimmter Absicht vom Standort fortgeschleppt. Veranlassung zur Verschleppung durch Säugtiere und Vögel geben grosse, nährstoffreiche, z. T. auch fleischige Verbreitungseinheiten.

Die *Myrmekochorie* muss als besondere Abart der synzoischen Verbreitungsweise angesehen werden. Die Verbreitungseinheiten der Myrmekochoren sind mit Anhängen versehen, welche in den allermeisten Fällen mit einem fetten Oel zur Anlockung der Ameisen angefüllt sind (Elaiosome = Oelkörper).

C. *Hydrochorie*. Zur hydrochoren Verbreitung bedarf es der Schwimmfähigkeit und der Resistenz des Keimlings gegen die Einwirkung des Wassers.

D. *Autochorie*. Ich rechne die Schleuderfrüchte hieher. Damit stehe ich im Gegensatz zu *Vogler* (121), der sie als Ausstreuvorrichtung ansieht. Diese definiert er als „diejenigen Einrichtungen zur Verbreitung der Früchte und Samen, bei denen die Pflanze aktiv beteiligt ist“ (l. c. S. 33). Mir scheint aber mit Rücksicht auf die Verbreitungsmöglichkeit ein wesentlicher Unterschied zwischen Autochorie und Ausstreuvorrichtung darin zu bestehen, dass erstere an und für sich eine Entfernung der Verbreitungseinheiten von der Mutterpflanze erreicht, letztere dagegen nur den Transport durch die Verbreitungsagentien vorbereitet. Die Aktivität der Pflanze kann nicht als Einteilungsgrund gelten: Einerseits ist Austrocknung (bei den Autochoren) durch äussere Faktoren bedingt; andererseits ist nur die Anlage der Ausstreuvorrichtungen, (wie ich sie definiere,) auf aktive Betätigung der Pflanze zurückzuführen, während sie erst durch äussere Agentien für die Verbreitung wirksam werden. Schon *Hildebrand* (59) behandelt Ausstreuvorrichtungen und Autochorie getrennt. Auch *Kerner* (76) hält beides auseinander. *Kirchner* (78) bezeichnet die Wachstums- und die Schleuderbewegung (= plötzlicher Ausgleich elastisch gegeneinander gespannter Gewebe) als der Pflanze innewohnende Verbreitungsagentien.

E. *Ausstreuvorrichtungen*. Sie sind von den Verbreitungsmitteln genau zu unterscheiden. Es sind diejenigen

Einrichtungen der Pflanzen, welche die Einwirkung der Verbreitungsagentien auf die Verbreitungseinheiten ermöglichen. Hier nenne ich nur das Fortschleudern von Früchten und Samen, welches durch äussere Faktoren ausgelöst werden kann. Bei den einen Pflanzen ist es der Wind, bei den andern sind es Tiere. Solche nennt man *Ballisten*, weil ihre Ausstreuuvorrichtung gewisse Aehnlichkeit mit Wurfmaschinen besitzt.

Im folgenden bediene ich mich zur Bezeichnung der Verbreitungsmittel nur nachbenannter Abkürzungen.

An	= Anemochorie	Myr	= Myrmekochorie
Zo	= Zoochorie	Hyd	= Hydrochorie
Ep	= Epizoische Verbreitung	Aut	= Autochorie
En	= Endozoische Verbreitung	Ball	= Ausstreuuvorrichtung (Ballisten)
Syn	= Synzoische Verbreitung	O	= Ohne Verbreitungsmittel

Bei der Anemochorie und der epizoischen Verbreitung benütze ich zur nähern Umschreibung des Verbreitungsmittels die Nummern der oben gegebenen Schemas (S. 55 und 56), wie einige Beispiele zeigen sollen.

An III c 1 bedeutet also: Anemochor wegen Flügelbildung, nämlich einseitigem Flügel an der Verbreitungseinheit.

An II a „ „ : Anemochor wegen geringen spezifischen Gewichtes durch lose Hüllen an der Verbreitungseinheit.

Ep I b 2 „ „ : Epizoische Verbreitung wegen stachliger Organe, nämlich gerader Stacheln, wobei die Verbreitungseinheit an der Pflanze sitzen bleibt.

Ep II „ „ : Epizoische Verbreitung wegen Klebrigkeit der Verbreitungseinheit.

(Verbreitungseinheit nennt man bekanntlich den von der Mutterpflanze abgegliederten Teil, welcher der Verbreitung übergeben wird.)

3. Verbreitungsmittel der Phanerogamen verschiedener Vegetationstypen.

A. Waldflora.

Für die statistische Prüfung der Waldflora berücksichtige ich das schweizerische Mittelland, die nördlichen Vor- und Hochalpen bis zur Waldgrenze, Jura und Tessin. Es kommen also folgende Waldtypen in Betracht: Buchen-, Eichen-, Auen-, Kastanien- und Birkenwald, submediterrane Buschgehölze, Laubmischwald (mit Weisstanne), Fichten-, Weisstannen-, Föhren-, Lärchen-, Bergföhren-, Arven-, Nadelmischwald und Hochmoorwald.

In der folgenden systematischen Uebersicht sind die Waldpflanzen nach den von *Sernander* (106, 107) angeführten Schichten des Waldes geordnet, also in Baum-, Gebüsch- und Feldschicht getrennt. Bei jeder Art sind die Bestände (*Furrer* 35 S. 56) angegeben, in welcher sie vorzugsweise vorkommt. Die Verbreitungsmittel sind jeweilen mit entsprechenden Abkürzungen angedeutet (siehe S. 58).

I. Systematische Uebersicht.

Abkürzungen für die einzelnen Waldtypen:

Bu = Buchenwald	Fi = Fichtenwald
E = Eichenwald	Ta = Tannenwald
Au = Auenwald	Fö = Föhrenwald
Ka = Kastanienwald	Lä = Lärchenwald
Bi = Birkenwald	Bfö = Bergföhrenwald
BG = Submediterranes Buschgehölz	A = Arvenwald
Lw = Laubmischwald	Nw = Nadelmischwald
H = Hochmoorwald	

Baumschicht.

Art	Bestand	Verbr.mittel
<i>Taxus baccata</i> L.	Bu Fi Ta Nw	En
<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Bu Au Lw Fi H A Nw	An III c 1

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Abies alba</i> Mill.	Bu Lw Fi Ta Nw	An III c 1
<i>Larix decidua</i> Mill.	Fi Lä A Nw	An III c 1
<i>Pinus Cembra</i> L.	Fi Fö A Nw	Syn
— <i>silvestris</i> L.	Fö H Nw	An III c 1
— <i>montana</i> Mill.	Fö Bfö A H Nw	An III c 1
<i>Salix alba</i> L.	Au	An IV e
— <i>triandra</i> L.	Au	An IV e
— <i>incana</i> Schrank	Au	An IV e
<i>Populus tremula</i> L.	Au Ka Lw H Fi Nw	An IV e
— <i>alba</i> L.	Au	An IV e
— <i>nigra</i> L.	Au	An IV e
<i>Juglans regia</i> L.	Au Lw	Syn
<i>Carpinus Betulus</i> L.	Bu Au E Lw	An III b 2
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	BG	An II a
<i>Betula pendula</i> Roth	Au Lw H Fi	An III c 2
— <i>tomentosa</i> Reitt. & Ab.	Lw H	An III c 2
<i>Alnus incana</i> (L.) Mönch	Au	An III b 1
— <i>rotundifolia</i> Mill.	Au	An III b 1, Hyd
<i>Fagus silvatica</i> L.	Bu Lw	Syn
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Ka BG	Syn
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	E	Syn
— <i>Robur</i> L.	Au Ka Lw	Syn
— <i>sessiliflora</i> Salisb.	Bu E Ka Lw	Syn
<i>Ulmus scabra</i> Mill.	Bu Au Lw Fi	An III b 1
<i>Celtis australis</i> L.	BG	En
<i>Pyrus Malus</i> L.	E Lw	Syn
— <i>communis</i> L.	Lw	Syn
— <i>nivalis</i> Jacq.	Lw	Syn
<i>Sorbus Aria</i> (L.) Cr.	Bu E Ka Lw Fi Fö Bfö Nw	En
— <i>latifolia</i> (Lam.) Pers.	Lw	En
— <i>torminalis</i> (L.) Cr.	Lw	En
— <i>aucuparia</i> L.	Bu Ka Au Lw Fi Fö Bfö A Nw	En
<i>Prunus avium</i> L.	Bu Au Ka Lw	En
<i>Laburnum anagyroides</i> Med.	Bu BG	O Ball
— <i>alpinum</i> (Mill.) Presl	Bu	O Ball

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Robinia Pseudacacia</i> L.	Au	O Ball
<i>Ailanthus glandulosa</i> Desf.	Ka	An III c 1
<i>Acer Pseudoplatanus</i> L.	Bu Au Lw Fi	An III c 1
— <i>platanoides</i> L.	Bu Lw	An III c 1
— <i>Opalus</i> Mill.	Bu E	An III c 1
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Bu Au Lw	An III c 1
— <i>platyphyllos</i> Scop.	Bu E Lw	An III c 1
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Bu E Au Lw Fi	An III c 1
— <i>Ornus</i> L.	Ka	An III c 1

Gebüschschicht.

<i>Juniperus communis</i> L.	Ka Au Lw H Fi Fö	
	Bfö Lä A Nw	En
— <i>Sabina</i> L.	Fö	En
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Ka BG	En
<i>Tamus communis</i> L.	Bu Au Lw	En
<i>Salix pentandra</i> L.	Au	An IV e
— <i>retusa</i> L.	A Bfö	An IV e
— <i>reticulata</i> L.	Bfö	An IV e
— <i>viminalis</i> L.	Au	An IV e
— <i>purpurea</i> L.	Au	An IV e
— <i>daphnoides</i> Vill.	Au	An IV e
— <i>repens</i> L.	Au	An IV e
— <i>cinerea</i> L.	Au	An IV e
— <i>aurita</i> L.	Au	An IV e
— <i>caprea</i> L.	Ka Au Lw Fi	An IV e
— <i>grandifolia</i> Seringe	Au Lw Fi Fö Nw	An IV e
— <i>caesia</i> Vill.	Lä	An IV e
— <i>arbuscula</i> L.	Au A	An IV e
— <i>nigricans</i> Sm.	Au Fi Lä Bfö	An IV e
<i>Corylus Avellana</i> L.	Bu E Au Ka Lw Fi Nw	Syn
<i>Betula nana</i> L.	H	An III c 2
<i>Alnus viridis</i> (Chaix) DC.	Lw Fi Lä A	An III b 1
<i>Humulus Lupulus</i> L.	Ka Au Lw	An III b 2
<i>Clematis alpina</i> (L.) Mill.	Fi Lä Bfö A Nw	An IV d
— <i>Vitalba</i> L.	Au Lw Fi	An IV d

Art	Bestand	Verbr.mittel
<i>Berberis vulgaris</i> L.	EKaAuLwFiLäBföNw	En
<i>Ribes Grossularia</i> L.	E	En
— <i>petraeum</i> Wulf.	Fi Lä Nw	En
— <i>alpinum</i> L.	Bu Lw	En
<i>Cotoneaster integerrima</i> Med.	E Lw Fi Lä Bfö A Nw	En
— <i>tomentosa</i> (Aiton) Lindl.	E	En
<i>Sorbus Mougeotii</i> Soy. & Godr.	Bu E	En
— <i>Chamaemespilus</i> (L.) Cr.	Lä Bfö A Nw	En
<i>Crataegus Oxyacantha</i> L.	Bu Au Lw	En
— <i>monogyna</i> Jacq.	Ka Au Fö	En
<i>Amelanchier ovalis</i> Med.	E Lw Fi Nw	En
<i>Mespilus germanica</i> L.	Ka	Syn
<i>Rubus saxatilis</i> L.	Au Lw Fi Fö Bfö Nw	En
— <i>idaeus</i> L.	Au Lw Fi Fö A Nw	En
— <i>bifrons</i> Vest	Au	En
— <i>Bellardii</i> W. & N.	Lw	En
— <i>caesius</i> L.	Au E Lw Fi Nw	En
— <i>nemorosus</i> Hayne	Fi	En
<i>Dryas octopetala</i> L.	Lw Bfö Nw	An IV d
<i>Rosa arvensis</i> Huds.	E	En
— <i>canina</i> L.	E Ka Fi Nw	En
— <i>dumetorum</i> Thuill.	Au Lw	En
— <i>glauca</i> Vill.	Lw Fi	En
— <i>coriifolia</i> Fries	Lw Lä Nw	En
— <i>coriifolia</i> Fr. ssp. <i>uriensis</i> (Lagg. & Pug.)	Lw	En
— <i>abietina</i> Gren.	Nw	En
— <i>micrantha</i> Sm.	Lw	En
— <i>tomentosa</i> Sm.	Nw	En
— <i>pomifera</i> Herrm.	Fi Lä	En
— <i>pendulina</i> L.	Ka Au Lw Fi Fö Bfö Lä A Nw	En
<i>Prunus spinosa</i> L.	Bu Ka Au Lw Fö	En
— <i>Padus</i> L.	Au Lw Fi	En
— <i>Mahaleb</i> L.	Bu E	En
<i>Ulex europaeus</i> L.	Ka	O
<i>Cytisus nigricans</i> L.	Ka Fö	O

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Cytisus supinus</i> L.	Ka	O
<i>Sarothamnus scoparius</i> (L.) Wimm. ex Koch	Ka	Myr, Aut
<i>Colutea arborescens</i> L.	Ka	An II a
<i>Coronilla Emerus</i> L.	Bu E Ka Lw Fi	O Ball
<i>Polygala Chamaebuxus</i> L.	Bu E Ka Lw Fi Fö Bfö Lä A Nw	An III b 1
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Bu E	O
<i>Empetrum nigrum</i> L.	A Fö	En
<i>Ilex Aquifolium</i> L.	Bu Ka Fi Nw	En
<i>Evonymus europaeus</i> L.	E Au Lw	En
— <i>latifolius</i> (L.) Mill.	Bu	En
<i>Acer campestre</i> L.	E Lw	An III c 1
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	Au Ka E Lw	En
— <i>alpina</i> L.	E	En
— <i>pumila</i> Turra	Nw	En
<i>Frangula Alnus</i> Mill.	Ka Au H Lw Fi	En
<i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	Au	An IV e
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. ssp. <i>grandiflorum</i> (Scop).	Ka Lw Fi Lä A Bfö Nw	O
<i>Daphne Mezereum</i> L.	Bu Au Ka Fi Fö Bfö A Nw	En
— <i>Laureola</i> L.	Bu E	En
— <i>striata</i> Tratt.	Lä A Fö Bfö Nw	En
<i>Hedera Helix</i> L.	Bu Au E Lw Nw	En
<i>Cornus mas</i> L.	Ka	En
— <i>sanguinea</i> L.	Au Ka E Lw Fö	En
<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	Bfö Nw	An I b, II a
— <i>ferrugineum</i> L.	Fi A Lä Nw H	An I b, II a
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	Lä A	An I b
<i>Andromeda Polifolia</i> L.	H	O
<i>Arctostaphylos Uva ursi</i> (L.) Spr.	Lä Fö Bfö A Nw	En
— <i>alpina</i> (L.) Spr.	Bfö	En
<i>Vaccinium Vitis idaea</i> L.	Lw H Fi Fö Lä A Bfö Nw	En

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Vaccinium Myrtillus</i> L.	Ka Lw H Fi Fö Bfö Lä A Nw	En
— <i>uliginosum</i> L.	H Fi Lä A Fö Bfö Nw	En
<i>Oxycoccus quadripetalus</i> Gilib.	H	En
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Ka H Lw Fi Fö Lä A Nw	An Ib
<i>Erica carnea</i> L.	Bu Ka Fi Fö Bfö A Nw	An IIIb 2
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	E Au Ka Lw Fö Nw	En
<i>Sambucus racemosa</i> L.	Lw Fi Nw	En
— <i>nigra</i> L.	Ka Au Lw	En
<i>Viburnum Lantana</i> L.	E Au Lw Fi Fö	En
— <i>Opulus</i> L.	Au Lw Fi	En
<i>Lonicera Xylosteum</i> L.	E Au Lw Fi Fö Nw	En
— <i>nigra</i> L.	Bu Lw Fi Bfö	En
— <i>coerulea</i> L.	Fi Bfö Fö Lä A	En
— <i>alpigena</i> L.	Bu Lw Fi Nw	En
Feldschicht.		
<i>Andropogon Gryllus</i> L.	Ka	Ep Ib 2
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Ka Au Lw H Fi Bfö Lä A Nw	An IIa, IVa
<i>Stipa pennata</i> L.	Fö	An IVd
— <i>Calamagrostis</i> (L.) Wahlenb.	Fö	An IVa
<i>Milium effusum</i> L.	Bu E Au Lw Fi Nw	O
<i>Phleum Michelii</i> All.	Nw	An IIIb 1, IVb
— <i>phleoides</i> (L.) Simonkai	Ka Lw Nw	Ep Ib 2
— <i>alpinum</i> L.	Fi Lä A	An IIIa, IVb, IIa
— <i>pratense</i> L.	Ka	An IIIa, IVb, IIa, Ep Ib 2
<i>Agrostis tenella</i> (Schr.) R. & S.	Fi A Nw	An IIIb 1, IIa
— <i>alba</i> L.	E Au Ka Lw Nw	An IIa
— <i>tenuis</i> Sibth.	Au Ka Lw Fi Nw	An IIa

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Calamagrostis Epigeios</i> (L.)		
Roth.	E Lw A	An IV e
— <i>villosa</i> (Chaix) Gmel.	Au Fi Ta Fö Bfö A Nw	An IV e
— <i>varia</i> (Schräd.) Host	Bu E Au Lw Fi Lä	
	Fö Bfö	An IV e
— <i>arundinacea</i> (L.) Roth	Ta	O (An?)
<i>Holcus lanatus</i> L.	Ka Au Lw Nw	An IIa, IVb
— <i>mollis</i> L.	Lw Nw	An IIa
<i>Aira caryophyllea</i> L.	Ka	An I b
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.)		
Pal.	Ka Au E Lw Fi A	An IIa
— <i>flexuosa</i> (L.) Trin.	Ka E Lw H Fi Fö	
	Lä A Nw	An IIa
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Pal.	Ka	An IIIa, IIa
— <i>distichophyllum</i> (Vill.) Pal.	Bfö	An III b 1,
		IVe
<i>Avena pratensis</i> L.	Lä A Nw	An IV b 1
— <i>versicolor</i> Vill.	A	An IV b 1
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.)		
Mert. & Koch	Au	An IV e
<i>Sieglingia decumbens</i> (L.)		
Bernh.	Ka	O
<i>Sesleria coerulea</i> (L.) Ard.	E Fi Lä A Fö Bfö Nw	O
<i>Molinia coerulea</i> (L.) Mönch	E Au K Lw	O
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	Nw	An III b 1
<i>Melica ciliata</i> L.	E	An IV e
— <i>nutans</i> L.	Bu Lw Fi Bfö Nw	An IIa, Myr
— <i>uniflora</i> Retz.	Bu	Myr
<i>Briza media</i> L.	Ka Lä A Nw	An IIa
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Au	O
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Ka Nw	O
<i>Poa compressa</i> L.	Ka	An III b 1
— <i>Chaixi</i> Vill.	Ka Fi A	O
— <i>hybrida</i> Gaud.	Ta	Ep II
— <i>bulbosa</i> L.	Ka	An IV e
— <i>annua</i> L.	Ka	An III b 1
— <i>alpina</i> L.	Ka Fi A Bfö	An IV e

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Poa nemoralis</i> L.	Bu Au Ka E Lw Fi	
	Fö Nw	An IV a
— <i>trivialis</i> L.	Au Ka	Ep II
— <i>pratensis</i> L.	Ka	Ep II
<i>Festuca ovina</i> L. ssp. <i>capillata</i>		
(Lam.) Hack.	Ka Lw A	O
— ssp. <i>duriuscula</i> (L.) Koch	Fö Lä A Nw	O
— <i>rucicaprina</i> (Hack.) Kern.	Bfö	O
— <i>heterophylla</i> Lam.	Bu Ka Fi Fö	O
— <i>violacea</i> Gaud.	Lä A Bfö	O
— <i>rubra</i> L.	E Ka Au Lw Fi Lä	
	A Fö Nw	O
— <i>varia</i> Hänke	Ka	O
— <i>pumila</i> Vill.	Bfö	O
— <i>gigantea</i> (L.) Vill.	Bu E Au Ka Lw Nw	Ep Ib 2
— <i>silvatica</i> (Poll.) Vill.	Bu E Au Lw Fi Nw	O
— <i>arundinacea</i> Schreb.	Nw	O
<i>Bromus ramosus</i> Huds.	Bu E Au Lw Nw	Ep Ib 2
— <i>erectus</i> Huds.	Fö Nw	Ep Ib 2
— <i>hordeaceus</i> L.	Ka	Ep Ib 2
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.)		
Pal.	E Ka Lw Fi Fö Nw	Ep Ib 2
— <i>silvaticum</i> (Huds.) Pal.	Bu E Au BG Lw Fi	
	Fö Nw	Ep Ib 2
<i>Nardus stricta</i> L.	H Fi A	Ep Id 2
<i>Lolium perenne</i> L.	Ka	An III a
<i>Agropyron caninum</i> (L.) Pal.	Au E Lw Nw	Ep Ib 2
<i>Elymus europaeus</i> L.	Bu Lw Fi Nw	Ep Ib 2
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	H	An IV e, II b, Hyd
<i>Trichophorum alpinum</i> (L.)		
Pers.	H	An IV e, II b, Hyd
— <i>caespitosum</i> (L.) Hartm.	H Bfö	O
<i>Carex pauciflora</i> Lightf.	H	Ep Ib 2
— <i>muricata</i> L.	Lw Nw	Ep Ib 2
— <i>brizoides</i> L.	Ka	An III b 1

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Carex remota</i> L.	E Ka	An III a
— <i>echinata</i> Murr.	H	Ep Ib 2
— <i>Heleonastes</i> Ehrh.	H	O (Hyd ?)
— <i>canescens</i> L.	H	O (Hyd ?)
— <i>Goodenowii</i> Gay	H	Hyd
— <i>umbrosa</i> Host	Bu Ka	O (Hyd ?)
— <i>pilulifera</i> L.	H	O (Hyd ?)
— <i>montana</i> L.	E Lw	Myr
— <i>verna</i> Vill.	Ka Fi Nw	O
— <i>ericetorum</i> Poll.	Fi Fö	Myr
— <i>digitata</i> L.	Bu Ka Lw Fi Fö	
	Nw	Myr
— <i>ornithopoda</i> Willd.	Fi Nw	Myr
— <i>humilis</i> Leyss.	E Fö Bfö	O (Hyd ?)
— <i>pilosa</i> Scop.	Bu	O (Hyd ?)
— <i>alba</i> Scop.	Fi Bfö Fö Nw	O (Hyd ?)
— <i>brachystachys</i> Schr.	Ta	O (Hyd ?)
— <i>ferruginea</i> Scop.	Bfö	O
— <i>pallescent</i> L.	Ka Nw	O (Hyd ?)
— <i>firma</i> Host	Bfö	O
— <i>sempervirens</i> Vill.	Lä A Bfö	Ep Ib 2
— <i>flava</i> L.	Fi	Ep Ib 2
— <i>punctata</i> Gaud.	Ka	Hyd
— <i>pendula</i> Huds.	Bu	Hyd
— <i>silvatica</i> Huds.	Bu Au Lw Fi Nw	O (Hyd ?)
— <i>capillaris</i> L.	Bfö	O
— <i>flacca</i> Schreb.	Bfö Nw	Hyd
<i>Arum maculatum</i> L.	Bu Au	En
<i>Juncus effusus</i> L.	Nw	An Ib
— <i>trifidus</i> L.	Lä A	An Ib
<i>Luzula luzulina</i> (Vill.)		
DT. & Sarnth.	Lw Fi Bfö A Nw	Myr
— <i>pilosa</i> (L.) Willd.	Bu Ka Nw	Myr
— <i>nemorosa</i> (Poll.) E. Meyer	Bu Au E Lw Fi Lä	
	A Fö Bfö Nw	O
— <i>nivea</i> (L.) Lam. & DC.	Bu Ka BG Lw Fi Fö	
	Bfö Nw	O

Art	Bestand	Verbr.mittel
<i>Luzula silvatica</i> (Huds.) Gaud.	Bu E Ka Lw Fi Bfö	
	Lä A Nw	O
— <i>spadicea</i> (All.) Lam. & DC.	A	O
— <i>campestris</i> (L.) Lam. & DC.	Ka Au Fi Lä A	O
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.)		
Wahlenb.	H	An Ib
<i>Veratrum album</i> L.	Fi Lä A Bfö	An III b 1
<i>Colchicum autumnale</i> L.	Au Ka	Ep II
— <i>alpinum</i> Lam & DC.	Ka	O
<i>Anthericum Liliago</i> L.	E Ka Fö	O
— <i>ramosum</i> L.	Ka Lw	O
<i>Allium senescens</i> L.	Ka	O
— <i>ursinum</i> L.	Bu Au	Myr
<i>Lilium Martagon</i> L.	Lw Fi Lä A	An III b 1, Ball
<i>Scilla bifolia</i> L.	Bu	O
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	Au Ka	O Ball
<i>Majanthemum bifolium</i> (L.)		
F. W. Schmidt	Bu Lw Fi Lä A Nw	En
<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.)		
Lam. & DC.	Bu Au Lw Fi Nw	En
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.)		
All.	Bu Au Lw Fi Nw	En
— <i>multiflorum</i> (L.) All.	Bu	En
— <i>officinale</i> All.	Bu Ka E Lw	En
<i>Convallaria majalis</i> L.	Ka Lw Lä	En
<i>Paris quadrifolius</i> L.	Bu Au Lw Fi Nw	En
<i>Galanthus nivalis</i> L.	Bu	O
<i>Leucoïum vernalis</i> L.	Bu	O
<i>Narcissus poeticus</i> L.	Ka	O
<i>Crocus albiflorus</i> Kit.	Ka	O
<i>Cypripedium Calceolus</i> L.	Fi Bfö	An Ib, II a
<i>Orchis ustulatus</i> L.	Au Lw	An Ib, II a
— <i>purpureus</i> Huds.	Fö	An Ib, II a
— <i>militaris</i> L.	Au Lw Fö	An Ib, II a
— <i>masculus</i> L.	Au Lw Lä A	An Ib, II a
— <i>maculatus</i> L.	Au Ka Lw Fi Bfö Nw	An Ib, II a

Art	Bestand	Verbr.mittel
<i>Orchis latifolius</i> L.	Au Lw	An Ib, IIa
<i>Ophrys muscifera</i> Huds.	Fö Nw	An Ib, IIa
<i>Aceras anthropophorum</i> (L.)		
R. Br.	Fö	An Ib, IIa
<i>Herminium Monorchis</i> (L.)		
R. Br.	Nw	An Ib, IIa
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	Nw	An Ib, IIa
<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.)		
Rich.	Fi Fö Bfö Nw	An Ib, IIa
— <i>conopea</i> (L.) R. Br.	Lw Lä A	An Ib, IIa
<i>Nigritella nigra</i> (L.) Rchb.	Lä A	An Ib, IIa
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	Bu Au Lw Fi Fö Bfö	An Ib, IIa
— <i>chlorantha</i> (Cust.) Rchb.	Bu Lw Fö	An Ib, IIa
<i>Helleborine atropurpurea</i> (Raf.)		
Sch. & Th.	Bu E Lw Fi Fö Bfö Nw	An Ib, IIa
— <i>latifolia</i> (Huds.) Druce	Bu Lw Fi Fö Bfö Nw	An Ib, IIa
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	Bu Lw Fi Fö Nw	An Ib, IIa
— <i>longifolia</i> (Huds.) Fritsch	Bu	An Ib, IIa
— <i>alba</i> (Cr.) Simonkai	Bu Fi Fö	An Ib, IIa
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	Fö	An Ib, IIa
<i>Epipogium aphyllum</i> (Schmidt)		
Sw.	Bu Fi Ta Nw	An Ib, IIa
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	Au Lw Fi Nw	An Ib, IIa
— <i>cordata</i> (L.) R. Br.	Fi Ta Nw	An Ib, IIa
<i>Neottia Nidus avis</i> (L.) Rich.	Bu Fi Fö Bfö Nw	An Ib, IIa
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	Fi Fö Bfö Nw	An Ib, IIa
<i>Corallorrhiza trifida</i> Chat.	Fi Ta Bfö Nw	An Ib, IIa
<i>Urtica urens</i> L.	Au	An IIa
— <i>dioeca</i> L.	Au Ka Lw Fi Nw	An IIa
<i>Viscum album</i> L.	Au	En, Ep II
<i>Thesium alpinum</i> L.	Fi Lä A	O
<i>Asarum europaeum</i> L.	Bu E Au	Myr
<i>Rumex alpinus</i> L.	Ka	An IIIc 3
— <i>crispus</i> L.	Au	An IIIc 3, Hyd
— <i>obtusifolius</i> L.	Nw	An IIIc 3, Eplb2, Hyd

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Rumex Acetosella</i> L.	Ka Lă	An III c 3
— <i>scutatus</i> L.	Au Ka Lă A Fö	An III c 3
— <i>Acetosa</i> L.	Ka	An III c 3
— <i>arifolius</i> All.	Au Lw Fi Lă A Nw	An III c 3
<i>Polygonum viviparum</i> L.	Fi Lă A Nw	Syn
— <i>Bistorta</i> L.	Au Ka	O
— <i>dumetorum</i> L.	Bu	An III b 1
<i>Silene acaulis</i> L.	Bfö	O
— <i>vulgaris</i> (Mönch) Garcke	Au Ka Lw Lă A Bfö Nw	O
— <i>rupestris</i> L.	Lw Lă A Fö Nw	An I b
— <i>nutans</i> L.	Ka Lw Lă A Nw	O Ball
<i>Lychnis Coronaria</i> (L.) Desr.	Ka	O
— <i>Flos Jovis</i> (L.) Desr.	Ka Lă	O
<i>Melandrium noctiflorum</i> (L.) Fries	Ka	O
— <i>dioecum</i> (L.) Simonkai	Au Lw Lă A Nw	O Ball
<i>Gypsophila repens</i> L.	Bfö Nw	An I b
<i>Tunica saxifraga</i> (L.) Scop.	Ka	An III a
<i>Dianthus Armeria</i> L.	Lw	An III a
— <i>Seguieri</i> Vill.	Ka	An III a
— <i>Carthusianorum</i> L.	Ka Lă	An III a
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Au	O Ball
— <i>ocimoides</i> L.	Au Fi Lă Fö Bfö	O
<i>Stellaria nemorum</i> L.	Au Fi	O
<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	Lw Nw	An I b
— <i>arvense</i> L.	Ka Lă A	An I b
<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern.	Bfö	An I b
<i>Moehringia muscosa</i> L.	Bu Au Fi	Myr
— <i>trinervia</i> (L.) Clairv.	Bu Au Lw Fi Ta	Myr
<i>Scleranthus perennis</i> L.	Ka	Ep I b 2
<i>Trollius europaeus</i> L.	Ka Lă A	O Ball
<i>Helleborus foetidus</i> L.	Bu E	Myr
<i>Actaea spicata</i> L.	Bu Au Lw Nw	En
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	E Ka Lw Fi Bfö Nw	O Ball
<i>Aconitum Napellus</i> L.	Lă A	An 3a, Ball
— <i>paniculatum</i> Lam.	Au Fi Nw	An III c 3, Ball

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Aconitum Lycoctonum</i> L.	Lw Fi Nw	O Ball
<i>Anemone Hepatica</i> L.	Bu E Ka BG Fi Fö	
	Lä Nw	Myr
— <i>ranunculoides</i> L.	Bu Au	O
— <i>nemorosa</i> L.	Bu Au Ka	O
— <i>alpina</i> L.	Lä A Bfö	An IV d
<i>Ranunculus Ficaria</i> L.	Au Ka Nw	Myr
— <i>bulbosus</i> L.	Ka	O
— <i>breyntinus</i> Cr.	Au Lw Fi Lä Nw	O
— <i>lanuginosus</i> L.	Bu Au Lw Fi Nw	An III b 1
— <i>acer</i> L.	Ka Au Lä A Nw	O
— <i>geraniifolius</i> Pourr.	Au Lä A Nw	An III b 1
— <i>auricomus</i> L.	Au	O
— <i>alpestris</i> L.	Bfö	O
— <i>aconitifolius</i> L.	A	O
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i> L.	Bu Au Lw Fi Nw	An III c 3
— <i>minus</i> L.	Au Lä A	O
<i>Adonis vernalis</i> L.	Fö	O
<i>Corydalis cava</i> (Mill.) Schw. & K.	Bu	Myr
— <i>intermedia</i> (Ehrh.) Gaud.	Nw	O
<i>Biscutella levigata</i> L.	A Bfö	An III b 1
<i>Kernera saxatilis</i> (L.) Rchb.	E Fi Bfö	An III a
<i>Cardamine resedifolia</i> L.	Lä A	An III b 1
— <i>impatiens</i> L.	Bu Au Lw Nw	Aut
— <i>pentaphylla</i> (L.) Cr.	Bu Nw	Aut, Ep II
— <i>bulbifera</i> (L.) Cr.	Bu	Aut
— <i>pinnata</i> (Lam.) R. Br.	Bu	Aut
— <i>polyphylla</i> (W. K.)		
O. E. Schulz	Bu	Aut
<i>Lunaria rediviva</i> L.	Fi Ta Nw	An III b 1, Ball
<i>Capsella Bursa pastoris</i> (L.)		
Med.	Ka	An Ib, Ep II, Ball
<i>Erophila verna</i> (L.) E. Meyer	Ka	An Ib, Ep II, Ball
<i>Turritis glabra</i> L.	Lw	An Ib, III a

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Arabis Turrita</i> L.	Lw	An III b 1
— <i>alpina</i> L.	Au	An III b 1
— <i>hirsuta</i> (L.) Scop.	Au Nw	An III a
— <i>bellidifolia</i> Jacq.	Nw	An III b 1
— <i>corymbiflora</i> Vest	Nw	An Ib, IIIa
<i>Erysimum silvestre helveticum</i> (Jacq.) Sch. & Th.	Lä	O Ball
<i>Sedum Telephium</i> L.	Lw Nw	An Ib
— <i>atratum</i> L.	Bfö	An Ib
— <i>annuum</i> L.	Fi Lä Fö	An Ib
— <i>dasyphyllum</i> L.	Fö	An Ib
— <i>album</i> L.	E H	An Ib
— <i>rupestre</i> L.	Fö	An Ib
<i>Sempervivum arachnoideum</i> L.	Ka Lä	An Ib
— <i>montanum</i> L.	Lä A	An Ib
<i>Saxifraga Aizoon</i> Jacq.	Lä A	An Ib
— <i>cuneifolia</i> L.	Ka Fi Nw	An Ib
— <i>rotundifolia</i> L.	Fi Nw	An Ib
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	Bu Ka Nw	O
<i>Aruncus silvester</i> Kost.	Bu Ka Au Lw Fi Nw	An Ib
<i>Fragaria vesca</i> L.	Bu Ka Au Lw Fi Fö Lä Nw	En
<i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex Lam. & DC.	Lw Nw	O
— <i>grandiflora</i> L.	Lä A	O
— <i>aurea</i> L.	Fi A Nw	O
— <i>Crantzii</i> (Cr.) Beck	Fi Lä A Nw	O
— <i>Gaudini</i> Greml	Lw Nw	O
— <i>erecta</i> (L.) Hampe	Ka Lw Fi	O
— <i>reptans</i> L.	Au Ka	O
— <i>anserina</i> L.	Ka	O
<i>Geum urbanum</i> L.	Au Lw Nw	An IV d, Ep Ic
<i>Sieversia montana</i> (L.) R. Br.	A	An IV d
<i>Filipendula Ulmaria</i> (L.) Maxim.	Au	An Ib
<i>Alchemilla alpina</i> L.	Fi Nw	An II a
— <i>vulgaris</i> L.	Nw	An II a

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Agrimonia Eupatoria</i> L.	Ka	Ep I c
<i>Genista tinctoria</i> L.	Ka	O
<i>Cytisus sagittalis</i> (L.) Koch	Fö	O
<i>Ononis rotundifolia</i> L.	Lä Fö	O
<i>Medicago lupulina</i> L.	Fö	An V
<i>Melilotus albus</i> Desr.	Au	O Ball
— <i>officinalis</i> (L.) Lam.	Au	O
<i>Trifolium rubens</i> L.	E Ka Lw	An III b 3
— <i>medium</i> Huds.	Au Lw Lä Fö Nw	O
— <i>alpestre</i> L.	Fö	O Ball
— <i>pratense</i> L.	Au Ka Fi Lä A Nw	O
— <i>arvense</i> L.	Ka Nw	An IV f
— <i>alpinum</i> L.	Lä A	An III c 1
— <i>montanum</i> L.	Ka Lw Fi Lä	O
— <i>repens</i> L.	Ka Lä A	En
— <i>badium</i> Schreb.	Au Nw	An II a, III b 2
— <i>dubium</i> Sibth.	Ka	O
— <i>patens</i> Schreb.	Ka	O
— <i>agrarium</i> L.	Nw	An III c 1
— <i>procumbens</i> L.	Ka Nw	An III c 1
<i>Anthyllis Vulneraria</i> L.	Ka Lw Fi Lä Fö Bfö	An II a
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Ka Fö Bfö Lä A Nw	Aut
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Bu Au Lw Fö Nw	O
— <i>Onobrychis</i> L.	Fö	O
— <i>exscapus</i> L.	Fö	O
— <i>monspessulanus</i> L.	Fö	O
<i>Oxytropis campestris</i> (L.) DC.	Lä	An II a
<i>Coronilla vaginalis</i> Lam.	E	O
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	Fi Fö Bfö Lä A	An III a
<i>Vicia dumetorum</i> L.	Bu Lw	Aut
— <i>silvatica</i> L.	Bu Lw	Aut
— <i>Cracca</i> L.	Au Lw Fö	Aut
— <i>sepium</i> L.	Au Ka Lw Nw	Aut
— <i>sativa angustifolia</i> (L.) Gaud.	Ka	Aut
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Au Ka Lw Lä Fö Nw	Aut
— <i>silvester</i> L.	Fi Nw	Aut

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Lathyrus heterophyllus</i> L.	Lä Fö	Aut
— <i>montanus</i> Bernh.	Bu Ka	Aut
— <i>vernus</i> (L.) Bernh.	Bu E Ka Nw	Aut
— <i>niger</i> (L.) Bernh.	Bu	Aut
<i>Geranium sanguineum</i> L.	E Lw	Aut
— <i>silvaticum</i> L.	Au Ka Lw Fi Lä A Bfö Nw	Aut
— <i>pyrenaicum</i> Burm.	Ka	Aut
— <i>columbinum</i> L.	Lw	Aut
— <i>Robertianum</i> L.	Bu Au Ka E Lw Fi Nw	Aut
<i>Oxalis Acetosella</i> L.	Bu Au Ka Lw Fi Ta Bfö A Nw	Aut
<i>Linum catharticum</i> L.	Ka Fi Lä Bfö Nw	An I b
<i>Polygala amarella</i> Cr.	Au Fö	An III b 1
— <i>alpestris</i> Rchb.	Fi	An III a, Myr
— <i>vulgaris</i> L.	Ka Lw Fi Nw	Myr
<i>Mercurialis perennis</i> L.	Bu Au Lw Fi	Aut, Myr
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	Bu Au Ka	Aut, Myr
— <i>amygdaloides</i> L.	Bu E	Aut, Myr
— <i>Cyparissias</i> L.	E Ka Au Fö Bfö Lä A	Aut
— <i>Peplus</i> L.	Au	Aut
<i>Impatiens Noli tangere</i> L.	Bu Au Ka Lw Fi Nw	Aut
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	Lw	O
— <i>montanum</i> L.	Au Ka Lw Nw	O
— <i>perforatum</i> L.	Ka Lw Nw	O
<i>Helianthemum alpestre</i> (Jacq.) DC.	Bfö	O
<i>Viola pinnata</i> L.	Lä	Aut
— <i>collina</i> Bess.	Au Lw Nw	Aut
— <i>hirta</i> L.	Nw	Aut
— <i>mirabilis</i> L.	Bu	Aut, Myr
— <i>rupestris</i> Schm.	Fö	Aut, Myr
— <i>silvestris</i> Lam. em. Rchb.	Bu Au Fi	Aut, Myr
— <i>Riviniana</i> Rchb.	Bu Ka BG Lw Fi Fö Nw	Aut, Myr
— <i>montana</i> L.	Ka Nw	Aut
— <i>canina</i> L. em. Rchb.	Ka	Aut, Myr

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Viola biflora</i> L.	Au Fi A Nw	Aut
— <i>tricolor</i> L.	Ka	Aut, Myr
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	Au Lw Fi Lä A Nw	An IVe
— <i>hirsutum</i> L.	Au	An IVe
— <i>parviflorum</i> Schreb.	Au	An IVe
— <i>montanum</i> L.	Au Lw Fi Nw	An IVe
— <i>collinum</i> Gmel.	Ka Fi Nw	An IVe
<i>Circaea alpina</i> L.	Bu Fi Nw	Ep Ic
— <i>lutetiana</i> L.	Bu Au Nw	Ep Ic
<i>Sanicula europaea</i> L.	Bu Au Ka Lw Nw	Ep Ic
<i>Astrantia minor</i> L.	Ka Lä	An II b
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	Au Ka Lw Fi Lä A Nw	O
— <i>aureum</i> L.	Au Lw	O
<i>Chaerophyllum silvestre</i> (L.) Sch. & Th.	Ka	O
<i>Torilis Anthriscus</i> (L.) Gmel.	Nw	Ep Ic
<i>Bupleurum stellatum</i> L.	Lä A	An III c 3
— <i>falcatum</i> L.	E	O
<i>Carum Carvi</i> L.	Ka	O
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	Au Lw Fi Nw	O
— <i>saxifraga</i> L.	Ka Lw Fö Bfö	O
<i>Aegopodium Podagraria</i> L.	Au Lw	O
<i>Ligusticum Mutellina</i> (L.) Cr.	Lä A Bfö	An III c 3
<i>Angelica silvestris</i> L.	Au Ka	An III b 1
<i>Peucedanum carvifolium</i> (Cr.) Vill.	Bu	An III b 1
— <i>Oreoselinum</i> (L.) Mönch	Bu	An III b 1
— <i>Cervaria</i> (L.) Lapeyr.	Bu	An III b 1
— <i>Ostruthium</i> (L.) Koch	Au Lä A Bfö	An III b 1
<i>Heracleum Sphondylium</i> L.	Au Ka Lw Fi	An III b 1
— <i>alpinum</i> L.	Nw	An III b 1
<i>Laserpitium marginatum</i> Waldst. & Kit.		
ssp. <i>Gaudini</i> (Moretti) Briq.	Lä Fö Bfö	An III c 3
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	E Lw Ta Fö Bfö	An III c 3
— <i>Siler</i> L.	E Lw Fö	An III c 3
— <i>Halleri</i> Cr.	Lä A Bfö	An III c 3

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Daucus Carota</i> L.	Nw	Ep I c
<i>Pyrola uniflora</i> L.	Fi Fö Bfö A Nw	An Ib, IIa
— <i>secunda</i> L.	Bu Fi Fö Bfö Nw	An Ib, IIa
— <i>rotundifolia</i> L.	Au Fi Lä A Fö Bfö	An Ib, IIa
— <i>chlorantha</i> Sw.	Fö Bfö	An Ib, IIa
— <i>minor</i> L.	Fi A Bfö Nw	An Ib, IIa
<i>Monotropa Hypopitys</i> L.	Fi Fö Bfö Nw	An Ib, IIa
<i>Primula hirsuta</i> All.	Ka	O
— <i>vulgaris</i> Huds.	Ka	O Ball
— <i>elatior</i> (L.) Schreb.	Bu Au Nw	O Ball
— <i>veris</i> L. em. Huds.	Ka Nw	O
<i>Androsace obtusifolia</i> All.	Lä A	O
<i>Soldanella alpina</i> L.	Bfö	O
<i>Cyclamen europaeum</i> L.	Bu Ka	O Ball
<i>Lysimachia nemorum</i> L.	Bu Au Fi Nw	O
— <i>Nummularia</i> L.	Au	O
<i>Centaureum umbellatum</i> Gilib.	Ka Lw Nw	An Ib, Ball
— <i>pulchellum</i> (Sw.) Druce	Nw	An Ib
<i>Gentiana punctata</i> L.	A Bfö	An III b 1, Ball
— <i>purpurea</i> L.	Fi H	An III b 1, Ball
— <i>ciliata</i> L.	Nw	O
— <i>verna</i> L.	Lä A Bfö Nw	O
— <i>Cruciata</i> L.	Nw	O Ball
— <i>asclepiadea</i> L.	Ka Fi Nw	An III b 1, Ball
— <i>Clusii</i> Perr. & Song.	Bfö	O
— <i>Kochiana</i> Perr. & Song.	Ka Lä A	O
— <i>campestris</i> L.	Ka Fi Lä	O
<i>Vinca minor</i> L.	Ta	O
<i>Vincetoxicum officinale</i> Mönch	E Lw	An IV e
<i>Convolvulus sepium</i> L.	Au	O
— <i>arvensis</i> L.	Nw	O
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	Bu Au	O
<i>Myosotis scorpioides</i> L. em. Hill	Ka	Hyd
— <i>silvatica</i> (Ehrh.) Hoffm.	Ka Lä A Nw	O

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Myosotis pyrenaica</i> Pourr.	Lä A Nw	O
— <i>arvensis</i> (L.) Hill	Au	O
<i>Lithospermum purpureo-</i> <i>coeruleum</i> L.	Bu	O
<i>Verbena officinalis</i> L.	Nw	O
<i>Ajuga reptans</i> L.	Ka Fi Ta	Myr
— <i>genevensis</i> L.	Nw	Myr
— <i>pyramidalis</i> L.	Fi Nw	Myr
<i>Teucrium montanum</i> L.	Fö Nw	An II a, Ball
— <i>Scorodonia</i> L.	E Ka	An II a, Ball
— <i>Chamaedrys</i> L.	E Nw	An II a
<i>Glechoma hederaceum</i> L.	Au Ka Nw	O
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Ka Fi	O
— <i>grandiflora</i> (L.) Jacq. em. Mönch	Lw Lä Nw	O Ball
<i>Melittis Melissophyllum</i> L.	Bu E	O Ball
<i>Galeopsis Tetrahit</i> L.	Au Ka Lw Fi Lä Nw	Ep I c
— <i>pubescens</i> Bess.	Ka	Ep I b 2, Ball
<i>Lamium album</i> L.	Au	Myr
— <i>Galeobdolon</i> (L.) Cr.	Bu Au Lw Fi Ta Nw	Myr
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trev.	Ka Lw Fi Nw	O Ball
— <i>alpinus</i> L.	Lw	O Ball
— <i>silvaticus</i> L.	Bu Au Nw	O Ball
— <i>rectus</i> L.	E Lw	O Ball
<i>Salvia glutinosa</i> L.	Bu Au Ka Lw Fi Fö Nw	Ep II, Ball
— <i>pratensis</i> L.	Ka	An II a, Ball
<i>Satureia Calamintha</i> (L.) Scheele	Nw	O Ball
— <i>vulgaris</i> (L.) Fritsch	Ka Lw Nw	O Ball
— <i>alpina</i> (L.) Scheele	Lä Bfö Nw	O Ball
— <i>Acinos</i> (L.) Scheele	Nw	O Ball
<i>Origanum vulgare</i> L.	Au Ka Nw	O Ball
<i>Thymus Serpyllum</i> L.	Ka Fi Lä A Bfö Nw	An I b, II a
<i>Mentha aquatica</i> L.	Au	O Ball
<i>Atropa Belladonna</i> L.	Bu Lw	En
<i>Solanum Dulcamara</i> L.	Au Ka	En
<i>Verbascum nigrum</i> L.	Nw	An I b, Ball

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Verbascum Thapsus</i> L.	Nw	An I b, Ball
— <i>crassifolium</i> DC.	Nw	An I b, Ball
— <i>thapsiforme</i> Schrad.	E Nw	An I b, Ball
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	Au Ka Nw	An I b, Ball
<i>Veronica Chamaedrys</i> L.	Au Ka Fi Lä A Nw	An III b 1
— <i>latifolia</i> L. em. Scop.	Bu Au Ka Fi Nw	An I b, III a, Ball
— <i>montana</i> L.	Bu	Hyd
— <i>officinalis</i> L.	Bu Au Ka Fi Fö Lä A Nw	Hyd
— <i>spicata</i> L.	Ka Nw	O Ball
— <i>bellidioides</i> L.	Lä A	An III b 1
— <i>fruticans</i> Jacq.	Lä A Bfö	An III b 1, Ball
— <i>serpyllifolia</i> L.	Fi Nw	Hyd
<i>Digitalis ambigua</i> Murr.	Lw Fi Fö	An I b, Ball
<i>Melampyrum cristatum</i> L.	E	Myr
— <i>silvaticum</i> L. s. str.	Au Lw Fi Fö Bfö Lä A Nw	Myr
— <i>pratense</i> L.	E Ka BG Lw Fi Fö Bfö Nw	Myr
<i>Tozzia alpina</i> L.	Fi Nw	O
<i>Euphrasia viscosa</i> L.	Fö	O Ball
— <i>Rostkoviana</i> Hayne	Au Nw	O
— <i>montana</i> Jord.	Ka	O Ball
— <i>brevipila</i> Burn. & Greml	Ka Nw	O Ball
— <i>alpina</i> Lam.	Ka	O Ball
— <i>stricta</i> Host	Ka Nw	O Ball
<i>Rhinanthus Alectorolophus</i> (Scop.) Poll.	Au Lä Nw	An III b 1, Ball
— <i>glacialis</i> Personn.	Lä	An III b 1
<i>Pedicularis recutita</i> L.	Ka A	O
— <i>tuberosa</i> L.	Lä A	O
<i>Lathraea Squamaria</i> L.	Bu	Aut
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	A	An I b
— <i>alpina</i> L.	A Nw	An I b

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	Lä A	An I b
— <i>orbiculare</i> L.	Lä A Bfö Nw	An Ib, Ball
— <i>spicatum</i> L.	Bu Ka Lw Fi	An Ib, Ball
— <i>Halleri</i> All.	Fi Nw	An Ib, Ball
— <i>Michelii</i> All.	Ka Fi	An Ib, Ball
— <i>scaposum</i> R. Schulz	Fi	An Ib, Ball
— <i>betonicifolium</i> Vill.	Ka Lw Fi Lä A Nw	An Ib, Ball
<i>Campanula barbata</i> L.	Ka Lä A Nw	An Ib, Ball
— <i>spicata</i> L.	Ka Fö	An Ib, Ball
— <i>Cervicaria</i> L.	Bu	An Ib, Ball
— <i>glomerata</i> L.	Lä	An Ib, Ball
— <i>cochleariifolia</i> Lam.	Ka Fi Lä Bfö Nw	An Ib, Ball
— <i>rotundifolia</i> L.	Au Ka Fi Lä Nw	An Ib, Ball
— <i>Scheuchzeri</i> Vill.	Fi Bfö Lä A	An Ib, Ball
— <i>patula</i> L.	Ka Lw Nw	An Ib, Ball
— <i>persicifolia</i> L.	Bu E	An Ib, Ball
— <i>rapunculoides</i> L.	Au	An Ib, Ball
— <i>Trachelium</i> L.	Au E Lw	An III b 1, Ball
— <i>latifolia</i> L.	Nw	An Ib, Ball
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Au Ka	An IVf, Ball
<i>Adenostyles glabra</i> (Mill.) DC.	Bu Au Fi Lä Nw	An IVf, Ball
— <i>Alliariae</i> (Gouan) Kern.	Lw Fi	An IVf, Ball
<i>Solidago Virga aurea</i> L.	Au BG Lw Fi Lä } A Fö Nw }	An IVf, IVa, Ball
— <i>canadensis</i> L.	Au	An IVf, Ball
— <i>serotina</i> Ait.	Au	An IVf, Ball
<i>Bellidiastrum Michelii</i> Cass.	Fi Lä A Fö Bfö Nw	An IVf, Ball
<i>Aster alpinus</i> L.	Lä A Bfö	An IVf, Ball
— <i>Amellus</i> L.	E	An IVf, Ball
<i>Erigeron alpinus</i> L.	Fi Lä A	An IVf, Ball
<i>Antennaria dioeca</i> (L.) Gärtner	Ka H Fö Bfö Lä A Nw	An IVf
<i>Gnaphalium silvaticum</i> L.	Fi Nw	An IVf, Ball
<i>Buphthalmum salicifolium</i> L.	Bu E Ka	An III b 3, Ball
<i>Achillea Erba-rotta</i> All. ssp.		
— <i>moschata</i> (Wulf.) Vacc.	Lä A	An Ib, IIIa

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Achillea tomentosa</i> L.	Fö	An III a
— <i>Millefolium</i> L.	Ka Au Lä A	An Ib, III a, Ball
<i>Chrysanthemum alpinum</i> L.	Lä A	An Ib, III c1
— <i>Leucanthemum</i> L.	Au Ka Lä A Bfö Nw	An III c1, Ball
— <i>corymbosum</i> L.	Bu	An III c1, Ball
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Ka	O Ball
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Nw	O Ball
— <i>Absinthium</i> L.	Nw	O Ball
— <i>Abrotanum</i> L.	Ka	O Ball
<i>Tussilago Farfara</i> L.	Au Nw	An IVf, Ball
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Fl. Wett.	Nw	An IVf, Ball
— <i>albus</i> (L.) Gärt.	Au Fi Nw	An IVf, Ball
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	Ka H Fi A Lä Fö Bfö Nw	An IVf, Ball
<i>Arnica montana</i> L.	Ka H Lä A Bfö	An IVf, Ball
<i>Senecio alpinus</i> (L.) Scop.	Nw	An IVf, Ball
— <i>Doronicum</i> L.	Lä A Bfö	An IVf, Ball
— <i>nemorensis</i> L.	Lw Nw	An IVf, Ball
— <i>Fuchsii</i> Gmel.	Bu Au Ka Fi	An IVf, Ball
— <i>vulgaris</i> L.	Fi	An IVf, Ball
— <i>viscosus</i> L.	Lä	An IVf, Ball
— <i>abrotanifolius</i> L.	Lä Bfö	An IVf, Ball
<i>Carlina acaulis</i> L.	Lä A Fö	An IVf
— <i>vulgaris</i> L.	Ka Fö	An IVf, Ball
<i>Arctium nemorosum</i> Lej. & Court.	Bu	Ep I c
<i>Saussurea alpina</i> (L.) DC.	Lä	An IVf, Ball
<i>Carduus nutans</i> L.	Lw	An IVf, Myr
— <i>defloratus</i> L.	Au Lw Fi Lä Bfö Nw	An IVf, Ball
— <i>Personata</i> (L.) Jacq.	Nw	An IVf, Ball
<i>Cirsium lanceolatum</i> (L.) Hill.	Fi	An IVf, Myr
— <i>heterophyllum</i> (L.) Hill.	Au	An IVf, Ball
— <i>acaule</i> (L.) Web.	Au Ka Fi	An IVf, Myr
— <i>Erisithales</i> (Jacq.) Scop.	Au Fi	An IVf, Ball

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	Au Fi Nw	An IV, f Ball
<i>Centaurea dubia</i> Sut.	Ka	O Ball
— <i>uniflora</i> Turra	Lä Bfö	An IV f, Ball
— <i>montana</i> L.	Lw Fi	An IV f, Myr
— <i>Scabiosa</i> L.	Ka Lä Fö Bfö	An IV f, Myr
<i>Serratula tinctoria</i> L.	Lw	An IV f, Ball
<i>Cichorium Intybus</i> L.	Ka	O Ball
<i>Lapsana communis</i> L.	Lw Fi Nw	O Ball
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Ka	An IV f
— <i>uniflora</i> Vill.	Lä A	An IV f, Ball
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Ka	An IV f
— <i>pyrenaicus</i> Gouan	Fi A	An IV f, Ball
— <i>hispidus</i> L.	Au Ka Fi Lä A Fö	An IV f
— <i>incanus</i> (L.) Schrank	Fi	An IV f, Ball
<i>Picris hieracioides</i> L.	Lä Lw	O
<i>Tragopogon pratensis</i> L.		
ssp. <i>orientalis</i> (L.) Rouy	Lä A	An IV f, Ball
<i>Taraxacum officinale</i> Web. ssp.		
vulgare (Lam.) Sch. & K.	Au Lä A	An IV f
<i>Cicerbita alpina</i> (L.) Wallr.	Fi Nw	An IV f, Ball
— <i>Plumieri</i> (L.) Kirschl.	Nw	An IV f, Ball
— <i>muralis</i> (L.) Wallr.	Bu Au Lw Fi Nw	An IV f, Ball
<i>Sonchus oleraceus</i> L. em.		
Gouan	Fi	An IV f, Ball
<i>Lactuca perennis</i> L.	E	An IV f, Ball
<i>Crepis aurea</i> (L.) Cass.	Nw	An IV f
— <i>praemorsa</i> (L.) Tausch	Bu	An IV f, Ball
— <i>alpestris</i> (Jacq.) Tausch	Lä	An IV f, Ball
— <i>blattarioides</i> (L.) Vill.	Fi	An IV f, Ball
— <i>paludosa</i> (L.) Mönch	Au Fi	An IV f, Ball
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	Bu Ka Lw Fi Nw	An IV f, Ball
<i>Hieracium Hoppeanum</i>		
Schultes	Lä A	An IV f, Ball
— <i>Peleterianum</i> Mérat	Lä	An IV f, Ball
— <i>Pilosella</i> L.	Ka Lw Lä A Bfö Nw	An IV f, Ball
— <i>Auricula</i> L. em. Lam.		
& DC.	Ka Lä A Bfö	An IV f, Ball

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Hieracium aurantiacum</i> L.	Nw	An IVf, Ball
— <i>florentinum</i> All.	Ka	An IVf, Ball
— <i>bupleuroides</i> Gmel.	Bfö	An IVf, Ball
— <i>murorum</i> L. em. Huds.	Bu Ka Lw Fi Fö	
	Bfö Lā A Nw	An IVf, Ball
— <i>bifidum</i> Kit.	Fi Nw	An IVf, Ball
— <i>tomentosum</i> L.	Fö Bfö	An IVf, Ball
— <i>amplexicaule</i> L.	Lw Nw	An IVf, Ball
— <i>umbellatum</i> L.	Lw Nw	An IVf, Ball

II. Zusammenstellung.

Die systematische Besprechung der Verbreitungseinheiten ergibt folgende Tabelle. Dazu ist noch zu bemerken, dass hier und später alle Prozentwerte einzeln berechnet und nicht durch Addition und Subtraktion gefunden wurden.

Verbreitungsmittel		Baum-schicht		Gebüsch-schicht		Feld-schicht		Wald	
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
An		26	55,3	29	27,9	290	46,0	345	44,2
Zo	Ep	—	0,0	—	0,0	45	7,1	45	5,8
	En	7	14,9	64	61,5	16	2,5	87	11,1
	Syn	10	21,3	2	1,9	1	0,2	13	1,7
	Myr	—	0,0	1	1,0	42	6,7	43	5,5
	Total	17	36,2	67	64,4	104	16,5	188	24,1
Hyd		1	2,1	—	0,0	12	1,9	13	1,7
Aut		—	0,0	1	1,0	41	6,5	42	5,4
Total	Verbr.mittel	44	93,6	97	93,3	447	71,0	588	75,3
	Ohne Verbr.mittel	3	6,4	7	6,7	183	29,0	193	24,7
	Total	47		104		630		781	

In diesen Zahlen sind auch die 29 Arten inbegriffen, welche an zwei Verbreitungsagentien angepasst sind, und 1 Art mit

dreifacher Anpassung. Da eine Statistik der Verbreitungsmittel bezweckt ist, zählen diese also doppelt bzw. dreifach. Das gleiche trifft bei den andern Vegetationstypen und bei der Zusammenfassung am Schlusse zu, so dass die Resultate miteinander verglichen werden dürfen.

Aus obiger Tabelle hebe ich einige wichtige Zahlen hervor. Es zeigt sich, dass im Walde der Zoochorie neben der Anemochorie relativ grosse Bedeutung zukommt. Das hängt wohl mit dem Umstande zusammen, dass das Tierleben im Walde reiche Entwicklung zeigt. Von den zoochoren Verbreitungseinheiten wird fast die Hälfte von Vögeln verzehrt, und beinahe ein Viertel ist myrmekochor. Der Wald ist die Heimat der Vögel und Ameisen. Mit Recht sagt *Sernander* (107), dass die Ameisen von grosser Bedeutung für die Erhaltung der Waldflora in Europa seien. Autochore sind unter den Waldbewohnern nicht selten, was wohl im mehr oder weniger guten Windschutz des Waldes seine Ursache hat. Die Zahl der Pflanzen ohne Verbreitungsmittel beträgt etwa ein Viertel der waldbewohnenden Arten. Solche können aber mehr zufällig durch den Wind oder durch Tiere verbreitet werden.

In der Tabelle ist das Vorkommen der Verbreitungsarten in den drei Waldschichten besonders aufgeführt. Dazu ist zu bemerken, dass bei der Baumschicht die Prozentwerte nicht ganz zuverlässig sind. Die Artenzahl ist zu gering. Immerhin ist Uebereinstimmung mit den Angaben *Sernanders* (106, 107) deutlich zu erkennen. In der Baumschicht wiegen die Anemochoren vor. Die Baumkronen sind dem Winde ausgesetzt. Die Gebüschschicht besitzt zum grössten Teile Arten mit endozoischer Verbreitungsweise. Hier wohnen die beerenfressenden Vögel. In der Feldschicht sind die Anemochoren den andern weit überlegen. Daneben kommen aber auch die Myrmekochoren und Autochoren zur Geltung. Epizoische Verbreitung ist nur in der Feldschicht zu finden und zwar in gleichem Masse, wie die beiden letztgenannten. Endozoische und besonders synzoische Verbreitungsmittel sind dagegen nicht häufig. *Sernander* hat für alle drei Waldschichten ganz ähnliche Ergebnisse gefunden. Bei der Feldschicht weist er zwar ein Vor-

wiegen der Zoochoren über die Anemochoren nach, was sich hier nicht bestätigt.

Die Arten mit 2 und 3 Verbreitungsmöglichkeiten für den Wald im gesamten sind:

An und Ep	4	Ep und En	1
„ „ Myr	9	„ „ Aut	1
„ „ Hyd	4	Myr „ „	10
An und Ep und Hyd			
1			

Das zeigt wieder die Bedeutung der Zoochorie und Autochorie.

Es sei noch eine Uebersicht der Ballisten gegeben.

Ballisten mit Verbreitungsmitteln	An	101 Arten	12,9%
	Zo	2 „	0,3%
	Summe	103 Arten	13,2%
Ballisten ohne Verbreitungsmittel		43 „	5,5%
	Total	146 Arten	18,7%

Die Prozentwerte beziehen sich auf die Gesamtzahl der Waldpflanzen, wie in der obigen Zusammenstellung. Die Ballisten ohne Verbreitungsmittel verringern die Zahl der nicht mit Verbreitungseinrichtungen versehenen Pflanzen. Im Widerspruch mit dem oben Gesagten erscheint es, dass viel mehr Ballisten anemochor als zoochor sind. Das erklärt sich aber leicht. Die Haarbildungen unter den anemochoren Verbreitungsmitteln eignen sich ebenso sehr für die Verbreitung durch Tiere. Das trifft für 57 oder 56,4% von den 101 anemochoren Ballisten zu. Die Entfernung der Verbreitungseinheiten bei ihnen kann gerade so gut durch vorbeistreifende Tiere wie durch den Wind ausgelöst werden. (Das gleiche gilt von 102 der 345 Anemochoren, die im Walde vorkommen. So würde dort die Zahl der Zoochoren noch 15,4% mehr betragen).

Ich bin der Ansicht, dass im Walde der Zoochorie und Autochorie neben der Anemochorie relativ grosse Bedeutung zukommt, weil Tiere aller Art ihren Aufenthalt oder ihre Wohnung dort haben.

Interesse bietet auch die Untersuchung der Verbreitungsmittel in einzelnen Waldformen. In der folgenden Tabelle sind die betreffenden Resultate für einige wichtige Waldformen zusammengestellt. Wegen ungenügender Artenzahl würden andere

nicht zuverlässige Ergebnisse liefern, weshalb ich sie nicht anführe.

Verbreitungsmittel		Laubwald		Nadelwald		Buchenwald		Fichtenwald		Auenwald		Kastanienwald	
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
An		88	37,8	130	44,4	46	29,5	113	48,7	98	43,4	86	33,7
Zo	Ep	15	6,4	22	7,5	13	8,3	11	4,7	12	5,3	21	8,2
	En	48	20,6	37	12,6	25	16,0	35	15,1	34	15,0	24	9,4
	Syn	8	3,4	3	1,0	3	1,9	3	1,3	3	1,3	5	2,0
	Myr	14	6,0	16	5,5	18	11,5	22	9,5	14	6,2	14	5,5
	Total	85	36,5	78	26,6	59	37,8	71	30,6	63	27,9	64	25,1
Hyd		—	0,0	4	1,4	3	1,9	2	0,9	3	1,3	3	1,2
Aut		15	6,4	16	5,5	20	12,8	9	3,9	15	6,6	18	7,1
Total	Verbr.mittel	188	80,7	228	77,8	128	82,1	195	84,1	179	79,2	171	67,1
Ohne	Verbr.mittel	45	19,3	65	22,2	28	17,9	37	15,9	47	20,8	84	32,9
	Total	233		293		156		232		226		255	

Im Laubwald sind die Zoochoren bedeutend stärker vertreten als im Nadelwald. Es ist die endozoische Verbreitung, welche diesen Unterschied bedingt. Epizoische und myrmekochore Arten sind dagegen im Laub- und Nadelwald ungefähr gleich zahlreich. Auch von den Autochoren kann das gesagt werden. Interessant ist, dass die Prozentwerte für die epizoische, myrmekochore und autochore Verbreitungsart im Laub- und Nadelwald angenähert die gleichen sind (schwanken zwischen 5,5 und 7,5%). Der Nadelwald hat mehr Anemochore als der Laubwald. In diesem sind Anemochorie und Zoochorie fast gleich zahlreich.

Im Buchenwald sind mehr Zoochore als im Fichtenwald. Dieser weist umgekehrt viel mehr Anemochore auf als jener. Das sind ähnliche Ergebnisse, wie beim Vergleich von Laub- und Nadelwald. Doch ist bei der Zoochorie der Unterschied kleiner, bei der Anemochorie bedeutend grösser. Der Buchenwald ist viel reicher an Autochoren als der Fichtenwald. Im

übrigen sind keine grossen Unterschiede zwischen den beiden Waldtypen.

Der Auenwald steht in Bezug auf die Verbreitungsmittel dem Nadelwald am nächsten. Der Kastanienwald fällt durch die grosse Zahl der Arten ohne Verbreitungsmittel auf.

B. Wiesenflora.

Hier fasse ich natürlich den Begriff nicht so weit wie *Stebler & Schröter* (112). Einmal bin ich gezwungen, nur die von ihnen genannten Typen zu berücksichtigen, welche unter der Waldgrenze vorkommen. Ferner führe ich die Moore in einem besondern Kapitel an. Endlich glaube ich, einige Typen des fliessenden und stehenden Wassers füglich weglassen zu können, da sie in diesem Zusammenhang nicht von so grosser Bedeutung sind. Ich behandle also die Phanerogamen der Mähwiesen und der Weiden.

I. Systematische Uebersicht.

Art	Verbreitungsmittel
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	An II a, IV a
<i>Phleum phleoides</i> (L.) Simonkai	Ep Ib 2
— <i>alpinum</i> L.	An III a, IV b, II a
— <i>pratense</i> L.	An III a, IV b, II a, Ep Ib 2
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	An III a
<i>Agrostis alba</i> L.	An II a
— <i>tenuis</i> Sibth.	An II a
<i>Holcus lanatus</i> L.	An II a, IV b
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Pal.	An III a, II a
<i>Avena pubescens</i> Huds.	An III a
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Mert. & Koch	An IV e
<i>Sieglingia decumbens</i> (L.) Bernh.	O
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	An III b 1
<i>Briza media</i> L.	An II a
<i>Dactylis glomerata</i> L.	O
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	O

<i>Art</i>	<i>Verbreitungsmittel</i>
<i>Poa trivialis</i> L.	Ep II
— <i>pratensis</i> L.	Ep II
<i>Festuca ovina</i> L.	O
— <i>rubra</i> L.	O
— <i>pratensis</i> Huds.	O
<i>Bromus erectus</i> Huds.	Ep Ib 2
— <i>hordeaceus</i> L.	Ep Ib 2
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Pal.	Ep Ib 2
<i>Lolium perenne</i> L.	An III a
— <i>multiflorum</i> Lam. ssp. <i>italicum</i> (A. Br.) Volk.	An III a
<i>Carex montana</i> L.	Myr
— <i>verna</i> Vill.	O (Hyd?)
— <i>flacca</i> Schreb.	Hyd
<i>Colchicum autumnale</i> L.	Ep II
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawl.	Myr
<i>Allium Schoenoprasum</i> L.	O Ball (An II a?)
<i>Leucoium vernum</i> L.	O
<i>Narcissus Pseudonarcissus</i> L.	O
<i>Orchis Morio</i> L.	An Ib, II a
— <i>masculus</i> L.	An Ib, II a
— <i>incarnatus</i> L.	An Ib, II a
— <i>maculatus</i> L.	An Ib, II a
— <i>latifolius</i> L.	An Ib, II a
<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.	An Ib, II a
— <i>conopea</i> (L.) R. Br.	An Ib, II a
<i>Salix aurita</i> L.	An IV e
<i>Rumex crispus</i> L.	An III c 3, Hyd
— <i>obtusifolius</i> L.	An III c 3, Ep Ib 2, Hyd
— <i>Acetosa</i> L.	An III c 3
— <i>arifolius</i> All.	An III c 3
<i>Polygonum Bistorta</i> L.	O
<i>Lychnis Flos cuculi</i> L.	An Ib, Ball
<i>Melandrium dioecum</i> (L.) Simonkai	O Ball
<i>Dianthus superbus</i> L.	An III a, Ball
<i>Stellaria graminea</i> L.	O
<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	An Ib

Art	Verbreitungsmittel
<i>Trollius europaeus</i> L.	O Ball
<i>Anemone nemorosa</i> L.	O
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	O
— <i>acer</i> L.	O
— <i>aconitifolius</i> L.	O
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	An III c 3
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Aut, An III a
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Hampe	O
<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	An II a
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	O
— <i>minor</i> Scop.	O
<i>Cytisus sagittalis</i> (L.) Koch	O
<i>Medicago lupulina</i> L.	An V
<i>Trifolium pratense</i> L.	O
— <i>montanum</i> L.	O
— <i>repens</i> L.	En
— <i>badium</i> Schreb.	An II a, III b 2
— <i>dubium</i> Sibth.	O
<i>Anthyllis Vulneraria</i> L.	An II a
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Aut
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	An III a
<i>Vicia Cracca</i> L.	Aut
— <i>sepium</i> L.	Aut
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Aut
<i>Linum catharticum</i> L.	An I b
<i>Polygala alpestris</i> Rchb.	An III a, Myr
<i>Astrantia major</i> L.	An II b
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	O
— <i>aureum</i> L.	O
<i>Chaerophyllum silvestre</i> (L.) Sch. & Th.	O
<i>Carum Carvi</i> L.	O
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	O
<i>Silaum Silaus</i> (L.) Sch. & Th.	O
<i>Peucedanum Ostruthium</i> (L.) Koch	An III b 1
<i>Pastinaca sativa</i> L.	An III b 1
<i>Heracleum Sphondylium</i> L.	An III b 1
<i>Daucus Carota</i> L.	Ep I c

Art	Verbreitungsmittel
<i>Primula elatior</i> (L.) Schreb.	O Ball
— <i>veris</i> L. em. Huds.	O
<i>Gentiana lutea</i> L.	An III b 1, Ball
— <i>verna</i> L.	O
— <i>Cruciata</i> L.	O Ball
<i>Symphytum officinale</i> L.	Myr
<i>Myosotis scorpioides</i> L. em. Hill	Hyd
<i>Ajuga reptans</i> L.	Myr
— <i>genevensis</i> L.	Myr
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	O Ball
<i>Prunella vulgaris</i> L.	O
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trev.	O Ball
<i>Salvia pratensis</i> L.	An II a, Ball
<i>Melampyrum pratense</i> L.	Myr
<i>Euphrasia Rostkoviana</i> Hayne	O
<i>Rhinanthus Alectorolophus</i> (Scop.)	Poll. An III b 1, Ball
— <i>Crista Galli</i> L.	An III b 1, Ball
<i>Orobanche barbata</i> Poir.	An I b, II a, Ball
<i>Plantago media</i> L.	Ep II
— <i>major</i> L.	Ep II
— <i>lanceolata</i> L.	Ep II
<i>Galium palustre</i> L.	Hyd
— <i>verum</i> L.	O
<i>Valeriana officinalis</i> L.	An IV f
— <i>dioeca</i> L.	An IV f
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Duby	Myr, An IV a
— <i>silvatica</i> (L.) Duby	Myr, An IV a
<i>Succisa pratensis</i> Mönch	O
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	An III b 3
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	An I b, Ball
<i>Campanula barbata</i> L.	An I b, Ball
— <i>glomerata</i> L.	An I b, Ball
<i>Bellis perennis</i> L.	An I b, III a
<i>Achillea Ptarmica</i> L.	An I b, III a, Ball
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L.	An III c 1, Ball
<i>Arnica montana</i> L.	An IV f, Ball

<i>Art</i>	<i>Verbreitungsmittel</i>
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	An IVf, Hyd, Ball
— <i>oleraceum</i> (L.) Scop.	An IVf, Ball
<i>Centaurea Jacea</i> L.	Myr
— <i>Scabiosa</i> L.	An IVf, Myr
<i>Serratula tinctoria</i> L.	An IVf, Ball
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	An IVf
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	An IVf
— <i>hispidus</i> L.	An IVf
<i>Picris hieracioides</i> L.	O
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	An IVf
<i>Taraxacum officinale</i> Web. ssp.	
<i>vulgare</i> (Lam.) Sch. & K.	An IVf
<i>Crepis blattarioides</i> (L.) Vill.	An IVf
— <i>biennis</i> L.	An IVf
— <i>paludosa</i> (L.) Mönch	An IVf, Ball

II. Zusammenstellung.

Aus der systematischen Liste der Verbreitungsmittel ergibt sich folgende Tabelle:

Verbreitungsmittel		Zahl	%
An		71	47,7
Zo	Ep	13	8,7
	En	1	0,7
	Syn	—	0,0
	Myr	11	7,4
	Total	25	16,8
Hyd		6	4,0
Aut		5	3,4
Total Verbreitungsmittel		107	71,8
Ohne Verbreitungsmittel		42	28,2
Total		149	

Diese Zusammenfassung zeigt, dass auf der Wiese die Anemochoren weitaus an erster Stelle stehen. Es gehört beinahe die Hälfte der in Betracht kommenden Pflanzen dazu. Die Zoochoren zählen nur ein Drittel jener. Das zeigt deutlich die Windwirkung auf der Wiese. Besonders auffällig wird es, wenn man zum Vergleich den Wald (siehe S. 83) heranzieht, wo die Zoochoren etwa die Hälfte der Anemochoren ausmachen. Eine gewisse Aehnlichkeit besteht aber darin, dass auf der Wiese die Myrmekochoren sehr häufig sind. Sie machen fast die Hälfte der Zoochoren aus. Auf den Wiesen finden sich Ameisen in grosser Zahl. Die übrigen Zoochoren haben bis auf eine Art epizoische Verbreitungsmittel. Das ist wohl eine Anpassung an die durch die Wiesen streifenden Säugtiere. Auch der Mensch trägt an seinen Kleidern solche Verbreitungseinheiten weiter und sorgt auf diese Weise für die Erhaltung der epizoischen Wiesenpflanzen. Nur eine Art ist endozoisch; synzoische Verbreitung kommt nicht vor. Die Vögel finden also kein besonderes Lockmittel. Damit ist aber nicht gesagt, dass von ihnen keine Verbreitungseinheiten ohne Anpassung oder anemochorer Natur verschleppt werden können. Bekanntlich ernähren sich die Körnerfresser von trockenen Samen und Früchten, und auch die Weichfresser verzehren solche, wie *Heintze* (52) durch Magenuntersuchungen beweist. Die Aufnahme von Verbreitungseinheiten ohne Anlockungsmittel und ohne Schutz des Embryos durch Tiere bewirkt sicher eine mehr zufällige Pflanzenverbreitung. Es kommt dabei vor allem in Betracht, dass meistens eine Unmenge verspiesen wird, wobei immer eine gewisse Anzahl unbeschädigt in den Exkrementen wieder austritt. Das zeigt sich gerade bei der einzigen endozoischen Art, *Trifolium repens* L., von der keimfähige Samen in grosser Zahl in der Jauche vorkommen.

Nicht viel weniger als ein Drittel aller Wiesenpflanzen besitzt kein Verbreitungsmittel. Das spricht einerseits für die Tätigkeit des Menschen. Die Wiesen sind grossenteils als Kunstprodukte entstanden, wo er das Aussäen der Pflanzen selbst besorgt, so dass diese der Verbreitungsmittel entbehren können. Andererseits leistet wohl der Wind die Hauptarbeit für die Weitererhaltung der Wiesen und Weiden. Er trägt, wenn

er stärker weht, auch solche Verbreitungseinheiten fort, welche nicht anemochor angepasst sind.

Auf der Wiese sind, wie im Walde, Arten mit 2 Verbreitungsmöglichkeiten vorhanden:

An und Ep	1	An und Hyd	2
„ „ Myr	4	„ „ Aut	1

Eine Art erscheint an 3 Agentien angepasst, nämlich
An und Ep und Hyd 1

Auch hier zeigt sich die Bedeutung der epizoischen und myrmekochoren Verbreitungsmöglichkeit.

Die Wichtigkeit der Anemochoren kommt dann wieder mehr bei den Ballisten zur Geltung.

Ballisten mit Verbreitungsmitteln	An	17 Arten	11,4 %
Ballisten ohne Verbreitungsmittel		7 „	4,7 %
	Total	24 Arten	16,1 %

Es ergibt sich für die Wiese ein starkes Ueberwiegen der Anemochoren gegenüber den Zoochoren im Zusammenhang damit, dass sie den Luftströmungen ganz ausgesetzt sind.

C. Ackerflora.

Schon früher (S. 54) sagte ich, dass ich natürlich nicht die vom Menschen gesäten Kulturpflanzen, sondern ihre ständigen Begleiter besprechen will.

I. Systematische Uebersicht.

Art	Verbreitungsmittel
<i>Panicum sanguinale</i> L.	O
<i>Setaria viridis</i> (L.) Pal.	O
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	An III a
<i>Agrostis Spica venti</i> L.	An II a, IV c
<i>Avena fatua</i> L.	An IV a
— <i>strigosa</i> Schreb.	Ep I b 2
<i>Bromus secalinus</i> L.	O
<i>Lolium remotum</i> Schrank	An III a
— <i>temulentum</i> L.	An III a
— <i>rigidum</i> Gaud.	An III a

<i>Art</i>	<i>Verbreitungsmittel</i>
<i>Agropyron repens</i> (L.) Pal.	O
<i>Allium oleraceum</i> L.	O
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	O Ball
<i>Fagopyrum tataricum</i> (L.) Gärtner.	O
<i>Agrostemma Githago</i> L.	O Ball
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	An I b
<i>Sagina procumbens</i> L.	An I b
— <i>apetala</i> Ard.	An I b
<i>Minuartia tenuifolia</i> (L.) Hiern	An I b, Ball
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	An I b
<i>Spergula arvensis</i> L.	O Ball
<i>Scleranthus annuus</i> L.	Ep I b 2
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Ep I b 2
— <i>repens</i> L.	Ep I b 2
<i>Adonis aestivalis</i> L.	Ep I b 2
<i>Papaver Rhoeas</i> L.	An I b, Ball
— <i>dubium</i> L.	An I b, Ball
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	Ep II, Ball
<i>Thlaspi arvense</i> L.	Ep II, Ball
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Ep II, Ball
<i>Raphanus Raphanistrum</i> L.	An II b
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Aut, Ep II, An III a
<i>Capsella Bursa pastoris</i> (L.) Med.	An I b, Ep II, Ball
<i>Camelina Alyssum</i> (Mill.) Thell.	O
— <i>microcarpa</i> Andr.	O
<i>Vogelia paniculata</i> (L.) Horn.	O
<i>Erophila verna</i> (L.) E. Meyer	An I b, Ep II, Ball
<i>Stenophragma Thalianum</i> Cel.	An I b, Ep II, Ball
<i>Alchemilla arvensis</i> (L.) Scop.	An II a
<i>Ononis repens</i> L.	O
<i>Trifolium arvense</i> L.	An IV f
— <i>procumbens</i> L.	An III c 1
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray	Aut
— <i>tetrasperma</i> (L.) Mönch	Aut
— <i>Cracca</i> L.	Aut
<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	Aut
— <i>tuberosus</i> L.	Aut

Art	Verbreitungsmittel
<i>Geranium dissectum</i> L.	Aut
— <i>molle</i> L.	Aut
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Aut, An IV f
<i>Euphorbia Helioscopia</i> L.	Aut
— <i>exigua</i> L.	Aut (Myr?)
— <i>falcata</i> L.	Aut (Myr?)
<i>Viola tricolor</i> L. ssp. <i>arvensis</i> (Murr.)	
Gaud.	Aut, Myr
<i>Scandix Pecten Veneris</i> L.	Aut, Ep I b 2
<i>Caucalis daucoides</i> L.	Ep I c
<i>Aethusa Cynapium</i> L.	O
<i>Anagallis arvensis</i> L.	O Ball
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	O
<i>Lycopsis arvensis</i> L.	Myr
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	O
<i>Lithospermum arvense</i> L.	O
<i>Teucrium Botrys</i> L.	An II a
<i>Galeopsis Ladanum</i> L.	Ep I c
— <i>Tetrahit</i> L.	Ep I c
<i>Lamium purpureum</i> L.	Myr
— <i>maculatum</i> L.	Myr
<i>Stachys paluster</i> L.	O Ball
— <i>arvensis</i> L.	O
— <i>annuus</i> L.	O Ball
<i>Satureia Acinos</i> (L.) Scheele	O Ball
<i>Mentha arvensis</i> L.	O Ball
<i>Linaria spuria</i> (L.) Mill.	O
— <i>Elatine</i> (L.) Mill.	An I b
— <i>minor</i> (L.) Desf.	An I b
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	Hyd
— <i>arvensis</i> L.	Hyd
— <i>Tournefortii</i> Gmel.	An II a
— <i>hederifolia</i> L.	An II a, Myr
<i>Melampyrum arvense</i> L.	Myr
<i>Euphrasia Odontites</i> L.	O
— <i>serotina</i> Lam.	O

Art	Verbreitungsmittel
<i>Rhinanthus Alectorolophus</i> (Scop.)	
Poll. ssp. <i>buccalis</i> (Stern.) Sch. & Th.	O Ball
<i>Orobanche ramosa</i> L.	An I b, II a, Ball
<i>Sherardia arvensis</i> L.	O
<i>Galium Aparine</i> L.	Ep I c
<i>Valerianella olitoria</i> (L.) Poll.	An II b
— <i>carinata</i> Lois.	An II b
— <i>rimosa</i> Bast.	An II b, III c 1
— <i>dentata</i> (L.) Poll.	An II b, III c 1
<i>Legousia Speculum Veneris</i> (L.) Fisch.	O
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	An IV f, Ball
<i>Anthemis arvensis</i> L.	O
<i>Matricaria Chamomilla</i> L.	O Ball
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	An IV f, Ball
<i>Centaurea Cyanus</i> L.	An IV f, Myr
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	An IV f
<i>Sonchus arvensis</i> L.	An IV f, Ball

II. Zusammenstellung.

Die Ergebnisse der systematischen Untersuchung lassen sich in folgender Tabelle zusammenfassen.

Verbreitungsmittel	Zahl	%
An	37	34,3
Zo		
Ep	17	15,7
En	—	0,0
Syn	—	0,0
Myr	7	6,5
Total	24	22,2
Hyd	2	1,9
Aut	14	13,0
Total Verbreitungsmittel	77	71,3
Ohne Verbreitungsmittel	31	28,7
Total	108	

Auf den Aeckern stehen die Anemochoren nicht sehr weit vor den Zoochoren. Ihre Zahl ist also verhältnismässig gering. Demgegenüber zeigen die Zoochoren, unter ihnen die mit epizoischen Verbreitungseinheiten, und die Pflanzen ohne Verbreitungsmittel relativ hohe Prozentwerte. Das hat wohl seine Ursache darin, dass die Ackerunkräuter zum Teil durch den Menschen selber mit der Saat ausgestreut werden. Dazu braucht die Pflanze keine weitem Verbreitungsmittel. Dienlich sind ihr aber die Häkeleinrichtungen, die ein Festhalten der Verbreitungseinheiten an andern Gegenständen ermöglichen.

Dass auf den Aeckern die Myrmekochoren stark vertreten sind, ist nicht auffallend. Merkwürdiger ist die relativ sehr grosse Zahl der Autochoren, wie sie nicht einmal im Walde (S. 83) vorkommt. Die Aecker übertreffen darin sogar den Buchenwald mit 12,8% (S. 86) um ein geringes. Durch diese Art der Verbreitung verteilen sich die Pflanzen besser auf das ganze Gebiet des Ackers, das doch während einiger Jahre dem gleichen Zwecke dient. So werden gerade Autochore zu wichtigen Besiedlern der Aecker.

Die Arten mit doppelter bzw. dreifacher Anpassung bestätigen das Gesagte. Es verbinden sich nämlich

An und Ep	3	An und Aut	1
„ „ Myr	2	Myr „ „	1
„ „ Aut	1	An und Ep und Aut	1

Nun stelle ich noch die Ballisten zusammen.

Ballisten mit Verbreitungsmitteln	An	10 Arten	9,3%
	Zo	6 „	5,6%
	Summe	16 Arten	14,8%
Ballisten ohne Verbreitungsmittel	10 „		9,3%
	Total	26 Arten	24,1%

Eigentümlich ist die verhältnismässig grosse Zahl der Ballisten, obwohl der Wind im Innern des Ackers schlechten Zutritt hat. Vielleicht ist es eine Anpassung an die Vögel, welche diesen nach Körnern durchsuchen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass auf den Aeckern der Einfluss der Kultur sich sehr stark geltend macht und dabei

Pflanzen ohne oder mit epizoischen Verbreitungsmitteln bevorzugt sind. Autochorie wird wohl durch Selektion begünstigt. Anemochorie tritt zurück, weil der Wind nur in untergeordnetem Masse wirksam ist.

D. Moorflora.

Die Resultate der wissenschaftlichen Erforschung der schweizerischen Moore sind bei *Früh & Schröter* (34) niedergelegt. Die darin enthaltene Tabelle der moor- und torfbildenden Pflanzenbestände (S. 393/431) wurde daher als Grundlage zur folgenden systematischen Liste der Moorpflanzen gewählt. In ihr habe ich folgende Kategorien berücksichtigt:

Verlandung und Flachmoor	Abkürzungen
Arundinetum (Phragmitetum)	Ar
Magnocaricetum	M
Molinietum	Mo
Parvocaricetum	Pa
Rhynchosporo-Scheuchzerietum	Rh
Alpine Flachmoore und alpine Verlandung	A
Hochmoor	
Sphagneto-Rostratetum	SR
Sphagneto-Eriophoretum	SE
Trichophoreto-Eriophoretum	Tr
Sphagneto-Callunetum	Sph

Der Hochmoorwald ist beim Wald angeführt.

I. Systematische Uebersicht.

Art	Bestand	Verbr.mittel
<i>Pinus montana</i> Mill.	Tr	An IIIc 1
<i>Typha latifolia</i> L.	Ar M	An IV d
<i>Sparganium erectum</i> L.	Ar M	Hyd
— <i>simplex</i> Huds.	Ar M	Hyd
— <i>minimum</i> Fr.	A	Hyd
<i>Potamogeton natans</i> L.	Ar M	Hyd
— <i>perfoliatus</i> L.	Ar M	Hyd

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Potamogeton lucens</i> L.	Ar M	Hyd
— <i>crispus</i> L.	Ar M	Hyd
— <i>pusillus</i> L.	Ar	Hyd
— <i>pectinatus</i> L.	Ar	Hyd
— <i>filiformis</i> Pers.	Ar	Hyd
— <i>densus</i> L.	Ar M	Hyd
<i>Triglochin palustris</i> L.	M Mo Pa Rh A	Ep Ib 2
<i>Alisma Plantago aquatica</i> L.	Ar M	Hyd
<i>Elodea canadensis</i> Mich.	Ar	Hyd
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Ar M	O
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Mo	An IIa, IVa
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Ar M	An IIIa
— <i>aequalis</i> Sob.	Ar M	An IIIa
<i>Agrostis alba</i> L.	Ar M Mo	An IIa
— <i>tenuis</i> Sibth.	Mo	An IIa
— <i>canina</i> L.	Mo	An IIa
<i>Calamagrostis Epigeios</i> (L.)		
Roth	Ar	An IVe
— <i>Pseudophragmites</i> (Hall.)		
Baumg.	Ar	An IVe
— <i>varia</i> (Schr.) Host	Ar M Mo	An IVe
<i>Holcus lanatus</i> L.	Mo	An IIa, IVb
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.)		
Pal.	M Mo	An IIa
<i>Sieglingia decumbens</i> (L.)		
Bernh.	Mo	O
<i>Sesleria coerulea</i> (L.) Ard.	A	O
<i>Phragmites communis</i> Trin.	Ar M Mo Pa Rh	An IVe
<i>Molinia coerulea</i> (L.) Mönch	Mo Pa Rh	O
<i>Briza media</i> L.	Mo	An IIa
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) Pal.	A	O
<i>Poa palustris</i> L.	Ar M Mo	O
— <i>trivialis</i> L.	Mo	Ep II
<i>Glyceria aquatica</i> (L.)		
Wahlenb.	Ar M	O
— <i>plicata</i> Fr.	Ar M	O
<i>Festuca ovina</i> L.	Mo	O

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Festuca rubra</i> L.	Mo A	O
— <i>pratensis</i> Huds.	Mo A	O
— <i>arundinacea</i> Schreb.	Ar M Mo	O
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.)	Pal. Mo	Ep Ib 2
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	SR SE Tr Sph	An IVe, IIb, Hyd
— <i>Scheuchzeri</i> Hoppe	A	An IVe, IIb
— <i>latifolium</i> Hoppe	Mo	An IVe, IIb, Hyd
— <i>angustifolium</i> Roth	Ar M Mo Pa Rh A	An IVe, IIb
<i>Trichophorum alpinum</i> (L.)	Pers. Mo Pa Rh	An IVe, IIb, Hyd
— <i>caespitosum</i> (L.) Hartm.	Mo A Tr Sph	O
<i>Scirpus silvaticus</i> L.	M	Ep Id 2
<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz.	A	Ep Id 2
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.)	Palla Ar M Mo	Ep Id 2
<i>Eleocharis palustris</i> (L.)	R. & S. Ar M Mo Pa Rh	Ep Id 2
— <i>pauciflora</i> (Lightf.) Link	Ar M Pa SE Tr	Ep Id 2
<i>Schoenus nigricans</i> L.	Ar M Mo	Ep Id 2
— <i>ferrugineus</i> L.	Mo Pa	Ep Id 2
<i>Mariscus Cladium</i> (Sw.) O. K.	Ar M	O
<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl	Mo Rh Tr	Ep Id 2
<i>Carex pulicaris</i> L.	Mo	Ep Ib 2
— <i>dioeca</i> L.	Rh	Hyd
— <i>Davalliana</i> Sm.	Pa A	Ep Ib 2
— <i>disticha</i> Huds.	Ar M	An III a
— <i>foetida</i> All.	Rh A	O
— <i>vulpina</i> L.	M	An III a
— <i>diandra</i> Schrank	M	Hyd
— <i>paradoxa</i> Willd.	M	Hyd
— <i>paniculata</i> L.	A	Hyd
— <i>leporina</i> L.	A	Hyd
— <i>echinata</i> Murr.	Pa Rh A	Ep Ib 2

Art	Bestand	Verbr.mittel
<i>Carex Heleonastes</i> Ehrh.	SR	O (Hyd?)
— <i>Lachenalii</i> Schkuhr	A	O
— <i>brunnescens</i> (Pers.) Poir.	A	O
— <i>canescens</i> L.	A SR	O (Hyd?)
— <i>polygama</i> Schkuhr	Mo M	O
— <i>elata</i> All.	M	Hyd
— <i>caespitosa</i> L.	M	Hyd
— <i>gracilis</i> Curt.	M	Hyd
— <i>Godenowii</i> Gay	M Mo Pa Rh A	Hyd
— <i>frigida</i> All.	A	O
— <i>limosa</i> L.	Rh SR	An III a
— <i>magellanica</i> Lam.	A	O
— <i>panicea</i> L.	Mo Pa Rh A	Hyd
— <i>pallescent</i> L.	Mo Pa A	O (Hyd?)
— <i>flava</i> L.	Ar M Mo Pa A	Ep Ib 2
— <i>Hostiana</i> DC.	Mo Pa	Ep Ib 2
— <i>Pseudocyperus</i> L.	M	Ep Ib 2
— <i>capillaris</i> L.	A	O
— <i>lasiocarpa</i> Ehrh.	M SR	Hyd
— <i>flacca</i> Schreb. ssp. <i>claviformis</i> (Hoppe) Braun-Bl.	A	Hyd
— <i>inflata</i> Huds.	M A SR	Hyd
— <i>vesicaria</i> L.	M Mo	Hyd
— <i>acutiformis</i> Ehrh.	M	O
<i>Juncus inflexus</i> L.	Mo	An Ib
— <i>conglomeratus</i> L.	Mo	An Ib
— <i>effusus</i> L.	Mo	An Ib
— <i>Jacquini</i> L.	A	An Ib
— <i>filiformis</i> L.	A	An Ib
— <i>arcticus</i> Willd.	A	An Ib
— <i>trifidus</i> L.	A	An Ib
— <i>triglumis</i> L.	A	An Ib
— <i>subnodulosus</i> Schrank	Mo	An Ib
— <i>articulatus</i> L.	Ar M Mo	An Ib
— <i>acutiflorus</i> Ehrh.	Mo	An Ib
<i>Luzula campestris</i> (L.) Lam.		
& DC.	Mo	O

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.)		
Wahl.	Mo A	An Ib
— <i>palustris</i> Huds.	A	An Ib
<i>Colchicum autumnale</i> L.	Mo	Ep II
<i>Allium Schoenoprasum</i> L.	Ar A	O Ball (An IIa?)
<i>Polygonatum multiflorum</i>		
(L.) All.	Mo	En
— <i>officinale</i> All.	Mo	En
<i>Iris Pseudacorus</i> L.	Ar M Mo	O
— <i>sibirica</i> L.	Ar M Mo	O
<i>Orchis Morio</i> L.	Mo Pa	An Ib, IIa
— <i>masculus</i> L.	Mo	An Ib, IIa
— <i>incarnatus</i> L.	Mo Pa	An Ib, IIa
— <i>maculatus</i> L.	Mo	An Ib, IIa
— <i>latifolius</i> L.	Mo Pa A	An Ib, IIa
<i>Herminium Monorchis</i> (L.)		
R. Br.	Mo Pa	An Ib, IIa
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	Mo	An Ib, IIa
<i>Helleborinepalustris</i> (Mill.) Schr.	Mo Pa	An Ib, IIa
<i>Malaxis paludosa</i> (L.) Sw.	SR SE	An Ib, IIa
<i>Salix alba</i> L.	M	An IVe
— <i>incana</i> Schr.	M Mo	An IVe
— <i>repens</i> L.	Mo Sph	An IVe
— <i>aurita</i> L.	Mo Sph	An IVe
<i>Populus tremula</i> L.	Mo	An IVe
<i>Betula tomentosa</i> Reitt. & Ab.	Mo Sph	An IIIc 2
<i>Rumex Acetosa</i> L.	Mo	An IIIc 3
<i>Polygonum Bistorta</i> L.	Mo	O
— <i>amphibium</i> L.	Ar M	Hyd
— <i>lapathifolium</i> L. em.		
Koch	Ar	O
— <i>Hydropiper</i> L.	Ar	O
<i>Montia fontana</i> L.	A	Aut
— — <i>ssp. rivularis</i> (Gmel.)		
Braun-Bl.	A	Aut
<i>Lychnis Flos cuculi</i> L.	Mo	An Ib, Ball

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Stellaria nemorum</i> L.	A	O
— <i>uliginosa</i> Murr.	Mo	O
<i>Nymphaea alba</i> L.	Ar M	Hyd
<i>Nymphozanthus luteus</i> (L.) Fern.	Ar M	Hyd
<i>Caltha palustris</i> L.	M	Hyd
<i>Trollius europaeus</i> L.	Mo	O Ball
<i>Ranunculus Lingua</i> L.	M	O
— <i>Flammula</i> L.	Ar M	O
— <i>breyrinus</i> Cr.	Mo	O
— <i>aconitifolius</i> L.	Mo	O
— <i>circinatus</i> Sibth.	Ar	O
— <i>flaccidus</i> Pers.	Ar M A	O
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i> L.	Mo	An III c 3
— <i>flavum</i> L.	M Mo	O
<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	A	An III a
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Mo	Aut, An III a
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	Mo Pa Rh SR SE	An II a, Hyd
— <i>anglica</i> Huds. em. Sm.	Mo Pa Rh SR SE	An Ib
<i>Parnassia palustris</i> L.	Mo A	An II a
<i>Comarum palustre</i> L.	SR	Hyd
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Hampe	Mo	O
<i>Filipendula Ulmaria</i> (L.) Maxim.	Mo	An Ib
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Mo	O
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	Mo	Aut
— <i>corniculatus</i> L.	Mo	Aut
<i>Tetragonolobus siliquosus</i> (L.) Roth	Mo	An III c 3
<i>Vicia Cracca</i> L.	M Mo	Aut
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	M Mo	Aut
— <i>paluster</i> L.	M Mo	Aut
<i>Geranium palustre</i> L.	M Mo	Aut
<i>Linum catharticum</i> L.	Mo	An Ib
<i>Polygala amarella</i> Cr.	M Mo	An III b 1
<i>Callitriche palustris</i> L.	A	Hyd

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Frangula Alnus</i> Mill.	Mo Sph	En
<i>Hypericum acutum</i> Mönch	Mo	O
— <i>maculatum</i> Cr.	Mo	O
<i>Elatine Alsinastrum</i> L.	Ar	O
— <i>hexandra</i> (Lapierre) DC.	Ar	O
<i>Viola palustris</i> L.	Mo Rh A Sph	Aut
— <i>canina</i> L. em. Rchb.	Mo Rh	Aut, Myr
<i>Lythrum Salicaria</i> L.	M Mo	O
<i>Epilobium montanum</i> L.	Mo	An IV e
— <i>palustre</i> L.	Mo	An IV e
— <i>obscurum</i> Schreb.	Mo	An IV e
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	Ar M	Hyd
— <i>spicatum</i> L.	Ar M	Hyd
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	Ar M	Hyd
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	Mo SE	O
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	Mo	O
— <i>aureum</i> L.	Mo	O
<i>Cicuta virosa</i> L.	M	O
<i>Selinum Carvifolia</i> L.	Mo	An III c 3
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Mönch	Mo	An III b 1, Hyd
<i>Andromeda Polifolia</i> L.	SR SE Sph	O
<i>Vaccinium Vitis idaea</i> L.	SE Sph	En
— <i>Myrtillus</i> L.	SE Sph	En
— <i>uliginosum</i> L.	SR SE Tr Sph	En
<i>Oxycoccus quadripetalus</i> Gilib.	SR SE Sph	En
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	SR SE Sph	An I b
<i>Primula farinosa</i> L.	Mo Rh	O
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Mo	O
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	Ar M Mo Pa Rh A SR	O
<i>Swertia perennis</i> L.	Mo	An III b 1
<i>Gentiana utriculosa</i> L.	Mo	O
— <i>Pneumonanthe</i> L.	Mo	An III b 1, Ball

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	Mo	An III b 1, Ball
— <i>campestris</i> L.	Mo	O
— <i>germanica</i> Willd.	A	O Ball
<i>Symphytum officinale</i> L.	Mo	Myr
<i>Myosotis scorpioides</i> L. em. Hill	Mo	Hyd
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	Mo	O Ball
<i>Stachys paluster</i> L.	M	O Ball
<i>Mentha aquatica</i> L.	M Mo	O Ball
— <i>longifolia</i> (L.) Huds.	A	O Ball
<i>Gratiola officinalis</i> L.	M Mo	An I b
<i>Tozzia alpina</i> L.	A	O
<i>Euphrasia Rostkoviana</i> Hayne	Mo	O
<i>Rhinanthus Alectorolophus</i> (Scop.) Poll.	Mo	An III b 1, Ball
— <i>Crista galli</i> L.	Mo	An III b 1, Ball
<i>Pedicularis palustris</i> L.	Mo	Hyd, Ball
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	Mo	An I b
— <i>grandiflora</i> Lam.	A	An I b
— <i>alpina</i> L.	Mo A	An I b
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Ar	Hyd
<i>Galium uliginosum</i> L.	Mo	Hyd
— <i>palustre</i> L.	Mo	Hyd
<i>Valeriana officinalis</i> L.	Mo	An IV f
— <i>dioeca</i> L.	Mo	An IV f
<i>Succisa pratensis</i> Mönch	Mo	O
<i>Scabiosa columbaria</i> L.	Mo	An III b 3
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	Mo	An I b, Ball
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Mo	An IV f, Ball
<i>Bellidiastrum Michellii</i> Cass.	Mo A	An IV f, Ball
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	Ar Mo	An IV f, Ball
<i>Inula helvetica</i> Web. ex Grau.	Mo	An IV f, Ball
— <i>salicina</i> L.	Mo	An IV f, Ball

<i>Art</i>	<i>Bestand</i>	<i>Verbr.mittel</i>
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Mo	An IVf, Ball
— <i>vulgaris</i> Gärt.	Mo	An IVf, Ball
<i>Bidens tripartitus</i> L.	M	Ep I d 2
— <i>cernuus</i> L.	M	Ep I d 2
<i>Arnica montana</i> L.	Mo	An IVf, Ball
<i>Senecio paludosus</i> L.	Ar M	An IVf, Ball
— <i>aquaticus</i> Huds.	Mo	An IVf, Ball
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	M Mo	An IVf, Hyd, Ball
— <i>heterophyllum</i> (L.) Hill	A	An IVf, Ball
— <i>rivulare</i> (Jacq.) All.	Mo	An IVf, Ball
— <i>oleraceum</i> (L.) Scop.	Mo	An IVf, Ball
<i>Centaurea Jacea</i> L.	Mo	Myr
<i>Scorzonera humilis</i> L.	Mo A	An IVf, Ball
<i>Willemetia stipitata</i> (Jacq.) Cass.	A	An IVf, Ball
<i>Taraxacum officinale</i> Web. ssp. <i>paludosum</i> (Scop.) Sch. & K.	Mo	An IVf
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Mönch	Mo	An IVf, Ball
<i>Hieracium sabaudum</i> L.		An IVf, Ball

II. Zusammenstellung.

Aus der systematischen Uebersicht ergibt sich folgende Tabelle:

Verbreitungsmittel		Flachmoor		Hochmoor		Moor	
		Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
An		97	39,8	10	34,5	101	39,5
Zo	Ep	20	8,2	2	6,9	20	7,8
	En	3	1,2	5	17,2	7	2,7
	Syn	—	0,0	—	0,0	—	0,0
	Myr	3	1,2	—	0,0	3	1,2
	Total	26	10,7	7	24,1	30	11,7
Hyd		44	18,0	5	17,2	46	18,0
Aut		11	4,5	1	3,4	11	4,3
Total Verbreitungsmittel		178	73,0	23	79,3	188	73,4
Ohne Verbreitungsmittel		66	27,0	6	20,7	68	26,6
Total		244		29		256	

Der Besprechung muss ich vorausschicken, dass die Prozentwerte beim Hochmoor nicht als zuverlässig gelten können. Die Zahl der in Betracht fallenden Arten ist zu klein. Beim Moor im allgemeinen sind die auf Flach- und Hochmooren vorkommenden Pflanzen nur einmal berechnet (17 Arten).

Flach- und Hochmoor zeigen in den Ergebnissen im allgemeinen nicht grosse Unterschiede. Selbst bei der Zoochorie kann die Differenz von 13,4% zu gunsten des Hochmoors nicht zu sehr in Betracht fallen. Es sind hier nur 7 Zoochore. Eine Begründung mag darin liegen, dass auf dem Hochmoor Bäume und Sträucher häufiger sind, als auf dem Flachmoore. Dadurch ist den Vögeln der Aufenthalt erleichtert, und die endozoische Verbreitungsweise wird etwas begünstigt. Natürlich zeigt sich demgegenüber ein kleiner Rückgang der Hydrochoren, Autochoren und der Arten ohne Verbreitungsmittel.

Die Zahl der Anemochoren auf dem Moor ist im Vergleich mit der Wiese (S. 91) zurückgegangen. Die Zoochoren haben aber nicht zu-, sondern abgenommen. In sehr stattlicher Zahl finden sich die Hydrochoren, machen sie doch $\frac{1}{5}$ der gesamten Moorflora aus. Sie übertreffen die Zoochoren relativ sehr. Das ist verständlich, weil in den Mooren oft feuchte Stellen oder offene Wasserbecken vorkommen. So müssen die Hydrochoren zahlreich sein und in den andern, trockeneren Vegetationstypen sehr zurücktreten, wenn sie ihnen auch nicht ganz fehlen. Der mehr oder weniger grosse Feuchtigkeitsgehalt des Moors ist wohl auch der Grund, dass die Myrmekochoren so spärlich vertreten sind. Die grosse Zahl der Pflanzen ohne Verbreitungsmittel wird auf einen mehr zufälligen Transport der Früchte oder Samen durch den Wind und noch mehr durch das Wasser angewiesen sein. Es ist eine bekannte Tatsache, dass diese Agentien viele Fortpflanzungsorgane mitführen, welche nicht an sie angepasst sind, und *Sernander* (106) und *Heintze* (51) sprechen ihr für die tatsächliche Verbreitung eine grosse Bedeutung zu.

Das Vorkommen von 2 Verbreitungseinrichtungen an derselben Pflanze zeigt wieder die Bedeutung der Hydrochorie einerseits und die Unzulänglichkeit der Myrmekochorie andererseits. Es kommen folgende Kombinationen vor:

An und Hyd	6	Myr und Aut	1
„ „ Aut	1		

Bei den Ballisten tritt die Wichtigkeit der Hydrochorie zutage, wenn auch hier natürlich die Anemochorie die grössere Rolle spielt.

Ballisten mit Verbreitungsmitteln	An	22 Arten	8,6 %
	Hyd	1 Art	0,4 %
	Summe	23 Arten	9,0 %
Ballisten ohne Verbreitungsmittel		7 „	2,7 %
	Total	30 Arten	11,7 %

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Wasserökonomie des Moors die Verbreitungsbiologie der Pflanzen stark beeinflusst, und die Hydrochorie relativ den Vorzug erlangt.

4. Zusammenfassung.

Die Resultate der verschiedenen Vegetationstypen, Wald, Wiese, Acker, Moor, fasse ich nun zusammen. Es gibt Pflanzen, welche in mehreren der besprochenen Vegetationstypen vorkommen. Um ein richtiges Ergebnis zu erhalten, dürfen diese nur einmal gerechnet werden, was in der folgenden Tabelle berücksichtigt ist.

Verbreitungsmittel		Zahl	%
An		443	42,3
Zo	Ep	73	7,0
	En	87	8,3
	Syn	13	1,2
	Myr	52	5,0
	Total	225	21,5
Hyd		55	5,2
Aut		60	5,7
Total Verbreitungsmittel		783	74,7
Ohne Verbreitungsmittel		265	25,3
Total		1048	

Durch Vergleichung dieses Gesamtergebnisses mit denjenigen der einzelnen Vegetationstypen (siehe Tafel V und S. 83, 91, 96, 107) wird das schon Gesagte bestätigt. Die Anemochorie erlangt auf der Wiese die grösste Entfaltung, während sie auf dem Acker stark zurückgedrängt wird. Die Zoochorie ist im Walde und auf dem Acker relativ häufig und hat auf der Wiese und auf dem Moor viel geringere Bedeutung. Endozoische und myrmekochore Verbreitungsmittel sind im Walde stark vertreten. Die letztern sind aber auf dem Acker und auf der Wiese noch häufiger. Synzoen finden sich nur im Walde. Die Hydrochorie erreicht auf dem Moore ihre Blüte und tritt sonst überall sehr zurück. Autochore trifft man vor allem auf dem Acker und auch im Walde.

Die Pflanzen ohne Verbreitungsmittel machen in der Gesamtflora der besprochenen Vegetationstypen etwas mehr als ein Viertel aus. Beim Wald und Moor ist ihre Zahl nicht viel von diesem Ergebnisse entfernt. Grössere Prozentsätze trifft es dagegen für Wiese und Acker, die von der menschlichen Kultur stärker berührt sind. Es zeigt sich also unverkennbar der Einfluss des Menschen, der das Aussäen der Pflanzen, gewollt oder meist mehr zufällig, besorgt und so die Verbreitungsmittel teilweise überflüssig macht. Auf den Wiesen mag der Wind eine Rolle spielen, der ebenfalls mehr zufällig Verbreitungseinheiten fortträgt, welche nicht anemochor sind.

Die von *Vogler* aufgestellte Tabelle über die Verbreitungsmittel der Schweizerflora (121 S. 61) kann nur mit gewisser Einschränkung zum Vergleiche mit meinen Resultaten herangezogen werden. Zum Beweise will ich vorerst eine Gegenüberstellung machen.

Verbreitungsmittel		Nach Vogler		Eigene Untersuchung %
		Alpine Arten %	Nicht alpine Arten %	
An		59,5	37,9	42,3
Zo	Ep	0,6	5,9	7,0
	En und Syn	2,3	8,5	9,5
	Myr	0,3	0,5	5,0
	Total	3,2	14,9	21,5
Hyd		0,3	4,4	5,2
Aut		1,5	5,6	5,7
Total Verbreitungsmittel		64,5	62,8	74,7
Ohne Verbreitungsmittel		35,6	36,9	25,3

Ich vergleiche daher zunächst die „nicht alpinen Arten“ mit meinen Resultaten. (*Vogler* nennt die unterhalb der Waldgrenze wachsenden Arten „nicht alpin“. 121 S. 5.) Ziemlich übereinstimmende Ergebnisse sind bei der Hydrochorie und Autochorie vorhanden, ebenso bei der epi-, endo- und synzoischen Verbreitung. Auch bei der Anemochorie ist der Unter-

schied relativ nicht gross. Die kleinen Differenzen sind zum Teil darauf zurückzuführen, dass *Vogler* alle in der Schweiz wild wachsenden Pflanzen berücksichtigt. Die Myrmekochoren und die Pflanzen ohne Verbreitungsmittel weisen aber bedeutende Unterschiede auf. *Vogler* hatte noch keine genaueren Kenntnisse von den Myrmekochoren, da eingehende Untersuchungen erst nach ihm betrieben wurden. Er kennt 42 von mir in den 4 Vegetationstypen aufgeführte Myrmekochore noch nicht als solche, z. B. *Melica nutans* L. & *M. uniflora* Retz, *Carex*-, *Viola*-, *Ajuga*-, *Lamium*- und *Centaurea*-Arten. Nur 7 von mir genannte Myrmekochore nennt er. 68 Arten, welche mit verschiedenen Verbreitungsmitteln ausgerüstet sind, haben nach *Vogler* keines, unter andern 25 Myrmekochore und einige Gräser. So erklärt sich leicht die viel grössere Zahl der Pflanzen ohne Verbreitungsmittel, die *Vogler* angibt. Zudem bedingt das zum Teil die oben genannten kleinen Differenzen bei verschiedenen Verbreitungsarten.

Vogler hat für die schweizerischen Alpenpflanzen ein sehr starkes Vorherrschen der Anemochoren nachgewiesen. Unter den „alpinen Arten“ in obiger Tabelle sind etwa $\frac{3}{5}$ anemochor. *Massart* (90) kam in einer kleinern Untersuchung zum gleichen Resultate. Dementsprechend treten in der alpinen und nivalen Stufe die Zoochoren, Hydrochoren und Autochoren in den Hintergrund. *Grevillius* (38) findet für Schweden ähnliche Ergebnisse.

Für die in der Schweiz unterhalb der Waldgrenze wachsenden Phanerogamen zeigt sich neben der Anemochorie, die noch $\frac{2}{5}$ ausmacht, ein starkes Zunehmen der andern Verbreitungsarten. Vor allem gilt das von der Zoochorie, welche $\frac{1}{5}$ der besprochenen Pflanzen umfasst. Die von *Vogler* (121 S. 64 und 95) gefundenen Resultate werden durch meine Untersuchung ergänzt und bestätigt.

Die Prozentwerte für die Pflanzen ohne Verbreitungsmittel können aus dem oben angeführten Grunde nicht gut verglichen werden. Ich weise aber darauf hin, dass Früchte und Samen oft durch Wind, Wasser, Tiere und den Menschen verbreitet werden, ohne dass sie dafür besonders eingerichtet sind. Sie können mit andern Verbreitungsmitteln ausgerüstet sein oder

auch gar keines besitzen. Ich brauche nur an die Wind- und Wasserflotteure zu erinnern (siehe S. 108). *De Candolle* (24), *Sernander* (106), *Heintze* (51) und *Kerner* (76) halten diese mehr zufällige Pflanzenverbreitung für wichtig. *Vogler* (121) findet, dass bei den schweizerischen Alpenpflanzen der Wind wegen seiner grossen Geschwindigkeit Verbreitungseinheiten mitträgt, die nicht anemochor sind. In der Kultur-, Laubwald- und Nadelwaldstufe der Schweiz wird wohl der Mensch einen grossen Teil der Samenverbreitung bei den Pflanzen ohne Verbreitungsmittel besorgen, besonders auf Kulturland (siehe S. 92, 97, 110). Je nach den ökologischen Bedingungen der besprochenen Vegetationstypen erlangt dann das eine oder andere Verbreitungsagens besondere Bedeutung. Im Walde sind es hauptsächlich die Tiere, auf der Wiese ist es der Wind, auf dem Moore das Wasser und auf dem Acker die Pflanze selbst durch die Autochorie. Unter allen Verbreitungsagentien ist immerhin auch bei den Phanerogamen, die unterhalb der Waldgrenze vorkommen, der Wind prozentual das wichtigste. Er übertrifft in allen besprochenen Vegetationstypen die andern. (In der Gebüschschicht des Waldes und im Buchenwald sind die Zoochoren zahlreicher.)

Mit dieser Zusammenfassung ist nicht nur eine Darstellung vom Vorkommen der Verbreitungsmittel gegeben, sondern auch eine Andeutung von ihrer Wirksamkeit. *De Candolle* (24) sagt, es genüge nicht, das Bestehen von Transportmitteln zu kennen, man müsse durch Tatsachen beweisen, dass sie gewirkt haben, und er nennt das das Wesentliche. Aus diesem Grunde habe ich nur die wichtigsten Vegetationstypen und damit die im Untersuchungsgebiet verbreiteten Phanerogamen besprochen. Wohl sind noch andere Faktoren — vor allem das Klima — für die weite Verbreitung der Pflanzen massgebend. Dennoch darf man sagen, dass diese in Uebereinstimmung mit der tatsächlichen Wirkung der Verbreitungsmittel steht. Durch diese Untersuchung erhält man also ein Bild von der Wirksamkeit der Verbreitungsmittel und nicht nur vom Vorkommen derselben in der Schweizerflora der Kultur-, Laub- und Nadelwaldstufe. Es ergibt sich für später die Aufgabe, die gewonnenen Resultate durch genaue Versuche auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Schluss.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung wurden am Ende des ersten und zweiten Teiles wie folgt zusammengefasst:

1. Bei der Frucht- und Samenbildung der Wiesenpflanzen üben klimatische Faktoren einen grossen Einfluss aus.

2. Für die Wiesenpflanzen ist es von Vorteil, die Samenbildung vor oder mit der Heuernte abzuschliessen.

3. Unterhalb der Waldgrenze hat die Anemochorie geringere Bedeutung als oberhalb. Die andern Verbreitungsarten sind dementsprechend dort wichtiger als hier.

4. Bei den Pflanzen ohne Verbreitungsmittel besorgt wohl der Mensch einen Teil der Samenverbreitung.

Es ist nicht meine Absicht, weitere Folgerungen aus diesen Resultaten zu ziehen. Es könnten doch nur Vermutungen sein. Unzweifelhaft gibt es in der Oekologie der Samenbildung und Samenverbreitung noch viele Fragen, die einer Beantwortung harren. Das bezieht sich vor allem auf die Wirksamkeit der Verbreitungsmittel. Man sieht wohl heute verschiedene Einrichtungen der Früchte und Samen als solche an. Aber sind sie es in Wirklichkeit? Sorgen sie tatsächlich für eine Ausbreitung der betreffenden Pflanze auf neue Standorte? Hierüber Klarheit zu schaffen, scheint mir die Aufgabe der Verbreitungsökologie für die Zukunft. Das Mittel dazu liegt in einer zielbewussten Untersuchung und nicht in gelegentlichen Beobachtungen, wie sie bis jetzt meist gemacht wurden. *Sernander* (106, 107) und *Heintze* (44—55) vor allem haben mit Erfolg diese Richtung eingeschlagen.

Kleinere Themata zur Untersuchung lassen sich zur Genüge aufstellen: Verbreitung von Pflanzen ohne Verbreitungsmittel (*de Candolle* 24); Besiedlung von Neuland auf Erdrutschungen, auf Ruinen usw. (*Bertsch* 12, *Hildebrand* 58); Studium der Epiphytenflora (*Stäger* 113—115 und andere Autoren); Ausrüstung der einjährigen und zweijährigen Pflanzen mit Verbreitungsmitteln; Systematik der Wintersteher (*Heintze*, *Sernander* 106); tatsächlicher Transport von Verbreitungseinheiten

durch den Wind, am Gefieder und an den Füßen von Vögeln, am Pelze der Säugetiere, mit Geräten und Handelswaren; Magen- und Düngeruntersuchungen von Säugetieren, Vögeln, Fischen und andern Tieren (*Heintze*); Durchsuchung vom Gewölle und der Nester von Vögeln nach Samen (*Heintze*); Fütterungsversuche mit Pflanzensamen an verschiedenen Tieren (*Heintze*, *Birger* 15, *Hochreutiner* 63, *Kerner* 76, *Ostenfeld* 95); Verbreitungsketten (*Heintze*); Verbreitungseinheiten am Ufer stehender und fließender Gewässer; Resistenz des Keimlings gegen den Einfluss des Wassers (*Birger* 14); Frucht- und Samenbildung in verschiedenen Formationen; Zahl der Keimpflanzen daselbst (*Stebler & Schröter* 111) mit Bezug auf Standort und Entfernung der Mutterpflanze und auch im Vergleich zu ihrer Zahl.

Die Lösung dieser und noch anderer Fragen könnte die Verbreitungsökologie nur beleben und ihr den rechten Wert verleihen. In vollem Umfange gilt hier das Wort *de Candolles*: „Avant de présumer, on fait bien d'observer, et si l'on raisonne à priori, il faut, du moins, que ce soit en partant de faits bien constatés qui servent de bases, et non en partant de théories, conceptions plus ou moins hasardées de notre cerveau“ (24 I S. 533). Zur Erforschung all der Rätsel bedarf es einer Unsumme angestrengter Arbeit. Für einen einzelnen wäre ihre Bewältigung unmöglich. Trotzdem oder gerade deswegen ist sie dankbar. Mit *Alexander von Humboldt* (Ideen zu einer Physiognomie der Gewächse) möchte ich sagen: „Wenn der Mensch mit regsamem Sinn die Natur durchforscht oder in seiner Phantasie die weiten Räume der organischen Schöpfung misst, so wirkt unter den vielfachen Eindrücken, die er empfängt, keiner so tief und mächtig als der, welchen die allverbreitete Fülle des Lebens erzeugt.“ Gerade aus der Begründung der höchsten Lebenstätigkeit in der Schöpfung, der Sorge für die Nachkommenschaft, fließt dem Naturbeobachter wie dem Naturforscher eine reiche Quelle schönster Geistes- und Seelenbildung. Hier kann er sich recht in die weisen Gedanken des Schöpfers vertiefen, die das Weltall wunderbar ordnend erfüllen.

Literaturverzeichnis.

1. *Agharkar, Sh.* Die Verbreitungsmittel der Xerophyten, Subxerophyten und Halophyten des nordwestlichen Indiens und ihre Herkunft. — Engl. Bot. Jahrb. 1920.
2. *Alm, C. H.* Om fruktsättningen hos *Malaxis paludosa* (L.) Sw. — Bot. Not. 1917.
3. *Amberg, K.* Der Pilatus in seinen pflanzengeographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen. — Mitt. Nat. Ges. Luzern 1916/17.
4. *Annalen* der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt 1920, 1921, 1922.
5. *Aubert, S.* La flore de la vallée de Joux. — Bull. soc. vaud. sc. nat. 1900.
6. *Ascherson, P. & Gräbner, P.* Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. 1896—1910.
7. *Bär, J.* Die Flora des Val Onsernone. — Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zürich 1914.
8. *Bär, J.* Die Vegetation des Val Onsernone. — Beitr. Geobot. Landesaufnahme 5, 1918.
9. *Beger, H. K. E.* Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. — Jahresber. Nat. Ges. Graubünden 1921/22.
10. *Béjeuhr, P.* Luftfahrt. — Handwörterbuch Naturw. VI, 1912.
11. *Bettelini, A.* La flora legnosa del Sottoceneri. — Escurs. bot. e studi fitogeogr. nella Svizzera IV, 1905.
12. *Bertsch, K.* Pflanzenwanderungen auf weite Strecken. — Jahresb. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg 1915.
13. *Binz, A.* Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Binnental. — Erhebungen über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten in der Schweiz, 2. Lieferung, 1908.
14. *Birger, S.* Ueber den Einfluss des Meerwassers auf die Keimfähigkeit der Samen. — Beih. Bot. Centralbl. 1907.
15. — Ueber endozoische Samenverbreitung durch Vögel. — Svensk. Bot. Tidskr. 1907.
16. *Bot. Centralblatt* 1915/19, 1923.
17. *Braun-Blanquet, J.* Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin. — Beitr. geobot. Landesaufnahme 4, 1918.
18. *Braun, J.* Die Hauptzüge der Pflanzenverbreitung in Graubünden. — Suppl. Band für den Klubführer durch die Graubündneralpen S. A. C. 1916.

19. *Brockmann-Jerosch, H.* Die Anschauungen über Pflanzenverbreitung. — Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 1916.
20. — Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. 1907.
21. *Brockmann-Jerosch, H. & M.* Die natürlichen Wälder der Schweiz. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. 1910.
22. *Brunies, S. E.* Die Flora des Ofengebietes. 1906.
23. *Buchenau, F.* Ueber den Reichtum des Kulturlandes unserer Städte an Pflanzensamen. — Festschr. Aschers. 70. Geburtstag 1904.
24. *De Candolle, A.* Géographie botanique raisonnée. 1855.
25. *Christ, H.* Das Pflanzenleben der Schweiz. 1879.
26. *Chuard, E.* Landwirtschaft (Artikel Schweiz). — Geogr. Lexikon der Schweiz V 1902/10.
27. *Coaz, J. & Schröter, C.* Ein Besuch im Val Scarl, Seitental des Unterengadins. 1905.
28. *Cramer, C.* Verbreitungsmittel der Pflanzen. — Vortrag Zürich. Naturf. Ges. 1877.
29. *Diels, L.* Pflanzengeographie (Sammlung Göschen). 1908.
30. *Dingler, H.* Die Bewegung der pflanzlichen Flugorgane. 1889.
31. *Dorph-Petersen, K.* Combien de temps les semences de diverses espèces peuvent-elles garder leur faculté germinative? — Revue internationale de reinseignements agricoles, institut international d'agriculture 1924.
32. *Düggeli, M.* Pflanzengeographische und wirtschaftliche Monographie des Sihltals bei Einsiedeln von Roblosen bis Studen. — Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich. 1903.
33. *Engler, A. & Prantl, K.* Die natürlichen Pflanzenfamilien. Teil II/IV 1897/99, Nachträge bis 1910.
34. *Früh, J. & Schröter, C.* Die Moore der Schweiz. — Beitr. zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie III, 1904.
35. *Furrer E.*, Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. 1923.
36. — Vegetationsstudien im Bormiesischen. — Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zürich. 1914.
37. *Geiger, E.* Das Bergell. — Jahresber. Nat. Ges. Graubünden. 1901.
38. *Grevillius, A. Y.* Biologisch-physiognomische Untersuchungen einiger schwedischer Haintälchen. — Bot. Ztg. 1894.
39. *Guyot, H.* Le Valsorey, esquisse de botanique géographique et écologique. — Matériaux pour le levé géobot. de la Suisse 8, 1920.
40. *Hager, K.* Verbreitung der wildwachsenden Holzarten im Vorder- rheintal, Kanton Graubünden. — Erhebungen über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten in der Schweiz, 3. Lieferung, 1916.
41. *Hegi, G.* Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. I—III, IV/1, VI/1, 1906 ff.
42. *Heikertinger, F.* Die Frage von den natürlichen Pflanzenschutzmitteln gegen Tierfrass und ihre Lösung. — Biol. Centralbl. 1915.
43. — Ueber die „Anlockungsmittel“ der fleischigen Früchte. — Naturwiss. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft, 1917.

44. *Heintze, A.* Flyttfaglar som fröspridare. — Fauna och Flora, 1916.
45. — I hvilken utsträckning förtära och sprida smavadarna växtfröm? — Fauna och Flora, 1917.
46. — Jakttagelser öfver kionokor fröspridning. — Bot. Not. 1914.
47. — Om endozoisk fröspridning genom skandinaviska däggdjur. — Bot. Not. 1915.
48. — Om endozoisk fröspridning genom trastar och andra sangfaglar. — Sv. Bot. Tidskr. 1916.
49. — Om endo- och synzoisk fröspridning genom europeiska krakfaglar. — Bot. Not. 1917, 1918.
50. — Om epizoisk fröspridning. — Fauna och Flora, 1912.
51. — Om hydrokor spridning af vegetationsklädda tufvor. — Sv. Bot. Tidskr. 1914.
52. — Om synzoisk fröspridning genom faglar. — Sv. Bot. Tidskr. 1915.
53. — Om vinterstandare bland Oelands alfvarväxter. — Bot. Not. 1911.
54. — Roffaglar som fröspridare. — Bot. Not. 1916.
55. — Synzoisk fröspridning genom däggdjur och faglar. — Fauna och Flora, 1915.
56. *Hess, E.* Das Oberhasli. I. Teil. Die pflanzengeographischen Verhältnisse des Oberhasli. — Erhebungen über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten in der Schweiz, 4. Lieferung, 1921.
57. — Waldstudien im Oberhasli. — Beitr. geobot. Landesaufnahme 13, 1923.
58. *Hildebrand, F.* Beobachtungen über das Vorkommen von Pflanzenarten auf einem nicht mehr in Kultur befindlichen Gelände. — Mitt. Bad. Landesver. Naturk. 1915.
59. — Die Verbreitungsmittel der Pflanzen. 1873.
60. — Ueber die Verbreitungsmittel der Gramineenfrüchte. — Bot. Ztg. 1872.
61. *Hitrovo, V.* Sur la voilure des organes de propagation des plantes messicoles de niveaux différents. — Bull. für angewandte Bot. 1912.
62. — (Russischer Artikel des Inhalts: Ueber die Flugfähigkeit von Keimen der Feldunkräuter verschiedener Schichten.) — Mém. soc. Nat. de Kiev 1908. — Bull. für angewandte Bot. 1912.
63. *Hochreutiner, G.* Dissémination des graines par les poissons. — Bull. lab. bot. Univ. Genève 1899.
64. *Huth, E.* Die Klettpflanzen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verbreitung durch Tiere. — Bibliotheca botanica 1887.
65. — Die Verbreitung der Pflanzen durch die Exkremente der Tiere. 1889.
66. — Die Wollkletten. 1892.
67. — Ueber geokarpe, amphikarpe und heterokarpe Pflanzen. 1890.
68. *Jaccard, P.* Die Pflanzenwelt (Artikel Alpen). — Geogr. Lexikon der Schweiz, IV 1902/10.
69. — Flora (Artikel Jura). — Geogr. Lexikon der Schweiz, II 1902/10.
70. — Flora (Artikel Mittelland). — Geogr. Lexikon der Schweiz, III 1902/10.

71. *Jaccard, P.* Flora (Artikel Schweiz). — Geogr. Lexikon der Schweiz, IV 1902/10.
72. *Jäggli, M.* Il delta della Maggia e la sua vegetazione. — Contributi allo studio geobot. della Svizzera 10, 1922.
73. — Monografia floristica del Monte Camoghè. — Boll. Soc. Ticinese Sc. Nat. 1908.
74. *Just's Bot. Jahresbericht* 1890/1914.
75. *Kelhofer, E.* Beiträge zur Pflanzengeographie des Kantons Schaffhausen. 1915.
76. *Kerner A. & Hansen A.* Pflanzenleben. 3. Aufl., 1913/16.
77. *Kinzel, W.* Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. 1913.
Erläuterungen und Ergänzungen zum ersten Buche. — Naturwiss. Zeitschr. für Forst- und Landwirtschaft 1915.
Abschluss der Erläuterungen und Ergänzungen zum ersten Buche. 1920.
78. *Kirchner, O.* Verbreitungsmittel der Pflanzen. — Handwörterb. Naturwiss. X, 1915.
79. *Kirchner, O., Læw, E. & Schröter, C.* Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. 1906 ff.
80. *Koch, L.* Die Entwicklungsgeschichte der Orobanchen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu den Kulturpflanzen. 1887.
81. *Korsmo, E.* Ueber die Fähigkeit der Samen, den Verdauungskanal der Haustiere zu passieren, ohne ihre Keimkraft zu verlieren. — Det Biologiska Selskab, 1911.
82. *Kronfeld, M.* Studien über die Verbreitungsmittel der Pflanzen I. Windfrüchtler. 1900.
83. — Zur Biologie der Doppelbeere von *Lonicera alpigena*. — Biol. Centralblatt 1916.
84. *Lendner, A.* Répartition des plantes ligneuses croissant spontanément dans le canton de Genève. — Erhebungen über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten in der Schweiz, 1. Lieferung, 1906.
85. *Liebmann, W.* Die Beziehungen der Früchte und Samen zur Tierwelt. 1914.
86. *Linné, K.* Philosophia botanica in qua explicantur fundamenta botanica. 1751.
87. *Lüdi, W.* Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. — Beitr. geobot. Landesaufnahme 9, 1920.
88. *Ludwig, F.* Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. 1895.
89. *Mac Leod, F.* Lijst van boeken, verhandeligen, enz. over de verspreidingsmiddelen der planten van 1873 tot 1890 verschenen. — Bot. Jaarbøk Dodonæa Gent, 1891.
90. *Massart, J.* La dissémination des plantes alpines. — Bull. Soc. Bot. R. Belgique. 1898.
91. — Les collections éthologiques au jardin botanique de l'état. 1904.

92. *Meissner, R.* Schutzmittel der Pflanzen. — Handwörterb. Naturwiss. VIII.
93. *Morton, F.* Die Bedeutung der Ameisen für die Verbreitung der Pflanzensamen. — Mitt. Naturwiss. Ver. Univ. Wien, 1912.
94. *Neger, F. W.* Biologie der Pflanzen. 1913.
95. *Ostenfeld, C. H.* Bemærkninger i anledning af nogle forsøg med spireevnen hos frø, der har passeret en fugls fordøjelsesorganer. — Svensk Bot. Tidskr. 1908.
96. *Probst, R.* Die Adventiv- und Ruderalflora von Solothurn und Umgebung. — Mitt. Naturf. Ges. Solothurn, 1911/14.
97. *Rikli, M.* Das Lägergebiet, phytogeographische Studie mit Ausblicken auf die Bewirtschaftungsgeschichte. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. 1908.
98. *Rode, W.* Schutzeinrichtungen von Früchten und Samen gegen die Einwirkung fliessenden Meerwassers. 1913.
99. *Roth, A.* Die Vegetation des Walenseegebietes. — Beitr. geobot. Landesaufnahme 7, 1919.
100. *Rübel, E.* Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. 1912.
101. *Schinz, H. & Keller, R.* Flora der Schweiz. 3. Aufl., 1909, 4. Aufl., 1923.
102. *Schröter, C.* Das St. Antöniental im Prättigau. — Landwirtschaftl. Jahrb. 1895.
103. — Das Pflanzenleben der Alpen. 2. Aufl. 1926.
104. — Genetische Pflanzengeographie. — Handwörterb. Naturwiss. IV, 1913.
105. *Schwere, S.* Zur Entwicklungsgeschichte der Frucht von *Taraxacum officinale* Web. — Flora, 1896.
106. *Sernander, R.* Den skandinaviska Vegetationens spridningsbiologi. 1901.
107. — Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. 1906.
108. *Siegrist, R.* Die Auenwälder der Aare. — Mitt. Aarg. Naturf. Ges. 1913.
109. *Sprengel.* Das entdeckte Geheimnis der Natur. 1793 (Faksimiledruck 1893).
110. *Stebler, F. G.* Rationeller Futterbau.
111. *Stebler, F. G. & Schröter C.* Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. I.—IV. — Landwirtschaftl. Jahrb. der Schweiz, 1887.
112. — Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. X. Versuch einer Uebersicht über die Wiesentypen der Schweiz. — Landwirtschaftl. Jahrb. der Schweiz, 1892.
113. *Stäger, R.* Beitrag zur schweiz. Epiphytenflora. — Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1908.
114. — Zur Oekologie der Gelegenheitsepiphyten auf *Acer pseudo-platanus*. — Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1912.
115. — Zur Verbreitungsbiologie von *Taxus baccata* L. — Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1910.

116. *Stemmler, C.* Was fressen unsere Vögel? — Diana 1915.
 117. *Sylvén, N.* Tometräsk-omradets adventivflora. — Ark. för Bot. 1915.
 118. *Thellung, A.* Pflanzenwanderungen unter dem Einfluss des Menschen. — Schweiz. Pädagogische Zeitschrift, 1915.
 119. *Thomé.* Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, 1905.
 120. *Vogler P.* Die Eibe in der Schweiz. — Bot. Exkursionen und pflanzengeographische Studien in der Schweiz, 1905.
 121. — Ueber die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen. — S. A. aus Flora od. allgemeine Bot. Ztg. 1901.
 122. *Volkart, A. & Grisch, A.* 42. Jahresbericht der Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt Oerlikon-Zürich. — Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz, 1921.
 123. *Warming, E.* Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Deutsche Ausgabe von P. Gräbner, 3. Auflage, 1918.
 124. *Wilhelm, G.* Ein lästiges Unkraut: Das Franzosenkraut *Galinsoga parviflora*. — Oesterr. Landwirtschaftl. Centralbl. 1891.
 125. *Wille, F.* Zur Frage der Verbreitungsbiologie der Eibe. — Schweizer. Zeitschr. für Forstwesen, 1913.
-

Anhang.

Ergänzungen und Erläuterungen zu den Tafeln I–IV.

Bei jeder Nummer auf den Tafeln bedeutet
die erste Linie die *Fruchtbildung*
„ zweite „ „ *Samenbildung*
„ dritte „ „ Prozentwerte der bei der Untersuchung ge-
keimten Samen (*Keimfähigkeit*)
„ vierte „ das Verhältnis der keimfähigen Samen zur Ge-
samtzahl der fruchtbaren Blüten
(*Keimungszahl*).

Zur graphischen Darstellung sind die Prozentwerte auf-
gerundet (0,1—0,4 werden weggelassen, 0,5—0,9 als Ganze
gezählt).

In den Ergänzungen und Erläuterungen werden folgende
Zeichen und Abkürzungen verwendet:

- o = viele Blüten bzw. Früchte waren vor der Ernte ab-
gefallen
- x = nach der Heuernte gesammelt
- ⊕ = o und x
- ? = unsichere Zahl
- * = nicht abgefallen (bei der Aufbewahrung in den Düten)
- ** = abgefallen (bei der Aufbewahrung in den Düten)
- ! = blühend
- TL = Tonschalen am Tageslicht
- TLD = TL mit Deckel
- TTh = Tonschalen im Thermostat
- D = Papierdüten

Zu Tafel Ia: Fettwiese bei Luzern, 1920.

Nr.	Art	Datum der Ernte	Zählung				
			Fruchtbare Blüten	Früchte	Frucht- bildung	Samen ev. ein- samige Früchte	Samen- bildung
					%		%
1 a	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	1920 2. VI.	498	302	60,6		
1 b	— o	17. VI.	99	40	40,4		
2 a	<i>Agrostis alba</i> x!	19. VII.	1064	9	0,8		
2 b	— ⊕	18. IX.	1222	6	0,5		
3 a	<i>Holcus lanatus</i> L. !	17. VI.	3639	2486	68,3		
3 **	—	—	368	285	77,4		
3 b	— ⊕	18. IX.	872	169	19,4		
4	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Pal. !	21. VI.	819	0	0,0		
5	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) M. & K.	17. 21. VI.	253	26	10,3		
6	<i>Dactylis glomerata</i> L. ⊕	18. IX.	10	0	0,0		
7	<i>Poa trivialis</i> L.	21. VI.	521	27	5,2		
8	<i>Festuca rubra</i> L.	17. VI.	3872	1396	36,1		
9	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	17. VI.	137	89	65,0		
10 a	<i>Lolium perenne</i> L.	21. VI.	954	349	36,6		
10 b	— x	18. IX.	—	—	—		
11	<i>Agropyron repens</i> (L.) Pal. x!	18. IX.	36	0	0,0		
12 *	<i>Carex silvatica</i> Huds.	21. VI.	—	113	—		
12 **	—	—	—	164	—		
12	—	—	367	277	75,5		
13	<i>Luzula campestris</i> (L.) Lam. & DC. ssp. vulgaris (Gaud.) Buch.	2. VI.	19	16	84,2	40	210,5
14	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	—	22	8	36,4	11	50,0
15	<i>Rumex Acetosa</i> L.	2. VI.	228	82	36,0		
16	<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	2. VI.	123	88	71,5	829	674,0
17	<i>Anemone nemorosa</i> L.	27. IV. 8. V.	4	4	100,0	71	1775,0
18	<i>Ranunculus repens</i> L.	2. VI.	3	3	100,0	37	1233,3
19	<i>Ranunculus acer</i> L.	2. VI.	? 35	25	71,4	253	722,9
20	<i>Trifolium pratense</i> L. x	18. IX.	365	92	25,2	92	25,2

Nr.	Keimprobe						Bemerkungen
	Datum	Keimbett	Untersuchte Samen	Gekeimte Samen	Keim- fähigkeit	Keimungs- zahl	
					‰	‰	
	1922						
1 a	25. I.—24. III.	TLD	300	149	50,0	30,3	nicht entklappt
1 b	25. I.—24. II.	TLD	40	31	77,5	31,3	„ „
2 a	25. I.—23. II.	TL	8	4	50,0	0,4	entklappt } die Hälfte der Rispen gezählt
2 b	25. I.—23. II.	TL	4	1	25,0	0,1	
3 a	25. I.—27. II.	TL	400	380	95,0	64,9	entklappt
3 **	27.IV.—12. V.	TL	285	273	95,8	74,1	
3 b	15. I.—13. IV.	TL	150	28	18,7	3,6	entklappt
4	—	—	—	—	—	—	
5	25. I.—10. III.	TTh	26	10	38,5	4,0	
6	—	—	—	—	—	—	
7	25. I.—16. III.	TL	27	23	85,2	4,4	
8	25. I.—10. III.	TTh	300	240	80,0	28,9	
9	25. I.— 6. III.	TTh	85	61	71,7	46,6	
10 a	25. I.— 6. III.	TTh	300	251	83,7	30,6	
10 b	—	—	—	—	—	—	
11	—	—	—	—	—	—	
12 *	1. II.—27. XII.	TL	110	13	11,8	—	
12 **	1. II.—27. IV.	TLD	160	8	5,0	—	
12	—	—	270	21	7,8	5,9	
13	1. II.— 4. V.	TL	39	4	10,3	21,7	
14	2. II.—27. IV.	TL	10	0	0,0	0,0	
15	25. I.—25. IV.	TL	80	48	60,0	21,6	
16	25. I.—27. II.	TL	400	108	27,0	182,0	
17	—	—	—	—	—	—	am 20. V. alle Früchte abgefallen
18	25. I.—15. XI.	TL	37	0	0,0	0,0	
19	25. I.—24. V.	TL	250	10	4,0	7,2	
20	25. I.— 4. V.	D	90	65	72,2	18,2	enthüllt

Zu Tafel Ia: Fettwiese bei Luzern, 1920.

Nr.	Art	Datum der Ernte	Zählung				
			Fruchtbare Blüten	Früchte	Frucht- bildung	Samen ev. ein- samige Früchte	Samen- bildung
					%		
21	<i>Chaerophyllum silvestre</i> (L.) Sch. & Th.	1920 17. VI.	162	116	71,6	117	72,2
22	<i>Glechoma</i> <i>hederaceum</i> L.	17. VI.	5	3	60,0		
23 a	<i>Plantago lanceolata</i> L. x	19. VII.	55	36	65,5	32	58,2
23 b	— x	—	—	—	—	36	—
23 c	— x	18. IX.	161	95	59,0	50	31,1
24	<i>Bellis perennis</i> L.	22. V.	—	—	—		
25 a	<i>Chrysanthemum</i> <i>Leucanthemum</i> L.	17. VI.	2133	1264	59,3		
25 b	— x	18. IX.	—	—	—		
25 c	— x!	10. XI.	98	0	0,0		

Zu Tafel Ib: Fettwiese bei Luzern, 1921.

1 a	<i>Anthoxanthum</i> <i>odoratum</i> L.	1921 2. VI.	401	214	53,4		
1 b	—	16. VI.	317	120	37,9		
2 *	<i>Dactylis glomerata</i> L.	16. VI.	898	232	25,8		
2 **	—	—	85	35	41,2		
2	—	—	983	267	27,2		
3 *	<i>Poa trivialis</i> L. o	16. VI.	2067	523	25,3		
3 **	— o	—	62	60	96,8		
3	— o	—	2129	583	27,4		
4 *	<i>Festuca rubra</i> L.	16. VI.	495	325	65,7		
4 **	—	—	915	461	50,4		
4	—	—	1410	786	55,7		
5 *	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	16. VI.	167	30	18,0		
5 **	—	—	341	141	41,3		
5	—	—	508	171	33,7		
6 a	<i>Ranunculus acer</i> L.	2. 6. VI.	24	22	91,7	251	1045,8
6 b	— x	16. VII.	25	25	100,0	86	344,0

Nr.	Keimprobe						Bemerkungen
	Datum	Keimbett	Untersuchte Samen	Gekeimte Samen	Keim- fähigkeit	Keimungs- zahl	
					%	%	
	1922						
21	1. II.— 4. V.	TL	110	0	0,0	0,0	
22	1. II.—23. II.	TL	1	0	0,0	0,0	
23 a	25. I.—23. II.	TL	30	29	96,7	56,3	
23 b	25. I.—24. II.	TL	30	2	6,7	—	verkümmert
23 c	25. I.—16. III.	TL	50	46	92,0	28,6	
24	—	—	—	—	—	—	Früchte abgefallen
25 a	25. I.—16. III.	TL	400	347	86,8	51,5	
25 b	—	—	—	—	—	—	Früchte abgefallen
25 c	—	—	—	—	—	—	
	1922						
1 a	27. IV.—19. V.	TLD	200	170	85,0	45,4	
1 b	27. IV.— 2. VI.	TLD	120	115	95,8	36,3	
2 *	27. IV.—12. V.	TTh	230	164	71,3	18,3	entklappt
2 **	27. IV.— 8. V.	TTh	35	28	80,0	33,0	entklappt
2	—	—	265	192	72,5	19,7	
3 *	27. IV.—11. VII.	TL	400	362	90,5	22,9	3 Rispen grün
3 **	27. IV.—15. V.	TL	60	57	95,0	92,0	
3	—	—	460	419	91,1	25,0	
4 *	27. IV.—27. V.	TTh	325	280	86,2	56,6	
4 **	27. IV.— 9. VI.	TTh	400	329	82,3	41,5	
4	—	—	725	609	84,0	46,8	
5 *	27. IV.— 8. V.	TTh	30	28	93,3	16,8	
5 **	27. IV.—12. V.	TTh	140	121	86,4	35,7	
5	—	—	170	149	87,6	29,5	
6 a	27. IV.—27. XII.	TL	250	53	21,2	221,7	
6 b	27. IV.—27. XII.	TL	86	39	45,3	155,8	

Zu Tafel Ib: Fettwiese bei Luzern, 1921.

Nr.	Art	Datum der Ernte	Zählung				
			Fruchtbare Blüten	Früchte	Frucht- bildung	Samen ev. ein- samige Früchte	Samen- bildung
					%		%
7	<i>Chaerophyllum silvestre</i> (L.) Sch. & Th.	1921 16. VI.	29	17	58,6	27	93,1
8 *	<i>Aegopodium Podagraria</i> L. x	16. VII.	1522	770	—	889	—
8 **	— x	—	—	316	—	337	—
8	— x	—	1522	1086	71,4	1226	80,6

Zu Tafel IIa: Fettwiese bei Lenz, 1920.

		1920					
1	<i>Agrostis alba</i> L. !	26. VII.	227	0	0,0		
2	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Pal. !	24. VII.	583	0	0,0		
3 *	<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers. o	24. VII.	123	7	5,7		
3 **	— o	—	203	0	0,0		
3	— o	—	326	7	2,1		
4 *	<i>Briza media</i> L.	24. VII.	2836	1140	40,2		
4 **	—	—	3673	2026	57,9		
4	—	—	6509	3166	48,6		
5	<i>Dactylis glomerata</i> L.	24. VII.	853	111	13,0		
6 *	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	24. VII.	308	116	37,7		
6 **	—	—	543	220	40,5		
6	—	—	851	336	39,5		
7	<i>Bromus erectus</i> Huds. !	24. VII.	348	48	13,8		
8	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Pal. !	26. VII.	232	0	0,0		
9	<i>Agropyron repens</i> (L.) Pal.	26. VII.	7	0	0,0		
10	<i>Carex panicea</i> L.	29. VII.	24	1	4,2		
11	<i>Carex sempervirens</i> Vill.	29. VII.	63	9	14,3		
12	<i>Carex Hostiana</i> DC.	29. VII.	56	2	3,6		
13	<i>Carex flacca</i> Schreb. !	29. VII.	42	2	4,8		
14	<i>Colchicum autumnale</i> L.	30. VII.	? 29	29	100,0	986	3400,0

Nr.	Keimprobe						Bemerkungen
	Datum	Keimbett	Untersuchte Samen	Gekeimte Samen	Keim- fähigkeit	Keimungs- zahl	
					%	%	
	1922						
7	27. IV.—15. XI.	TL	27	0	0,0	0,0	z. T. verkümmerte Teil- früchte
8 *	27. IV.—12. V.	TL	400	0	0,0	—	
8 **	27. IV.—12. V.	TL	330	0	0,0	—	
8	—	—	730	0	0,0	0,0	
	1922						
1	—	—	—	—	—	—	die Hälfte der Rispen gezählt
2	—	—	—	—	—	—	die Hälfte der Rispen gezählt
3 *	25. I.—16. III.	TTh	7	0	0,0	0,0	ca. die Hälfte entklappt, einzelne zerdrückt
3 **	—	—	—	—	—	—	
3	—	—	7	0	0,0	0,0	
4 *	25. I.— 4. V.	TL	400	262	65,5	26,3	
4 **	25. I.— 4. V.	TL	400	237	59,3	34,3	
4	—	—	800	499	62,4	30,3	
5	25. I.—10. III.	TTh	98	64	65,3	8,5	
6 *	25. I.— 6. III.	TTh	110	47	42,7	16,1	
6 **	25. I.— 6. III.	TTh	220	107	48,6	19,7	
6	—	—	330	154	46,7	18,4	
7	25. I.— 4. V.	TTh	42	3	7,1	1,0	
8	—	—	—	—	—	—	9 Fruchtausatz
9	—	—	—	—	—	—	
10	2. II.—15. XI.	TL	1	0	0,0	0,0	Keimprobe selbst durchgeführt
11	24. IV.—16. VI.	D	9	0	0,0	0,0	
12	1. II.—27. II.	TL	1	0	0,0	0,0	Keimprobe selbst durchgeführt
13	24. IV.—16. VI.	D	2	0	0,0	0,0	
14	1. II.— 4. V.	TL	400	0	0,0	0,0	

Zu Tafel IIa: Fettwiese bei Lenz, 1920.

Nr.	Art	Datum der Ernte	Zählung				
			Fruchtbare Blüten	Früchte	Frucht- bildung	Samen ev. ein- samige Früchte	Samen- bildung
					%		%
15	<i>Polygonum viviparum</i> L. o	1920 30. VII.	118	6	5,1		
16	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Hampe	30. VII.	46	? 39	84,8	68	147,8
17 *	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	24. VII.	346	103	29,8		
17 **	—	—	40	29	72,5		
17	—	—	386	132	34,2		
18 *	<i>Medicago lupulina</i> L.	26. VII.	787	294	—		
18 **	—	—	—	280	—		
18	—	—	787	574	72,9		
19	<i>Trifolium badium</i> Schreb.	30. VII.	32	9	28,1	9	28,1
20	<i>Linum catharticum</i> L.	29. VII.	301	277	92,0	197	65,4
21	<i>Polygala amarella</i> Cr.	30. VII.	81	29	35,8	47	58,0
22	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	26. VII.	288	83	28,8	93	32,3
23	<i>Rhinanthus spec.</i>	30. VII.	? 5	5	100,0	1	20,0
24	<i>Plantago lanceolata</i> L.	29. VII.	49	41	83,7	18	36,7
25	<i>Galium asperum</i> Schreb.	30. VII.	1334	296	22,2	300	22,4
26	<i>Galium boreale</i> L.	30. VII.	33	19	57,6		
27	<i>Knautia silvatica</i> (L.) Duby x	17. VIII.	13	3	23,1		
28 *	<i>Senecio spec.</i>	26. VII.	259	67	25,9		
28 **	—	—	370	95	25,7		
28	—	—	629	162	25,8		
29	<i>Centaurea Jacea</i> L. ssp. <i>eujacea</i> Gugl. x	17. VIII.	249	45	18,1		
30	<i>Tragopogon pratensis</i> L. ssp. <i>minor</i> (Mill.) Rouy	26. VII.	241	43	17,8		
31	Unbestimmbare <i>Composite</i>	29. VII.	—	—	—		

Nr.	Keimprobe						Bemerkungen
	Datum	Keimbett	Untersuchte Samen	Gekeimte Samen	Keim- fähigkeit	Keimungs- zahl	
					%	%	
	1922						
15	1. II.—27. II.	TL	5	0	0,0	0,0	
16	1. II.—4. V.	TL	60	0	0,0	0,0	
17*	—	—	—	—	—	—	
17**	—	—	—	—	—	—	
17	1. II.—27. II.	TL	130	1	0,8	0,3	
18*	25. I.—19. X.	D	290	6	2,1	—	unenthülst
18**	25. I.—22. VI.	D	280	11	3,9	—	„
18	—	—	570	17	3,0	2,2	
19	25. I.—14. II.	D	9	4	44,4	12,5	2 Samen angefressen
20	1. II.—2. IX.	TL	180	19	10,6	6,9	
21	1. II.—16. III.	TL	47	42	89,4	51,9	
22	1. II.—4. V.	TL	90	18	20,0	6,5	
23	1. II.—23. II.	TL	1	0	0,0	0,0	
24	25. I.—23. II.	TL	18	1	5,6	2,1	verkümmerte Samen (Kapseln)
25	1. II.—4. V.	TL	300	35	11,7	2,6	
26	1. II.—27. II.	TL	19	0	0,0	0,0	nur 1 gute Frucht
27	1. II.—23. II.	TL	3	0	0,0	0,0	
28*	1. II.—27. II.	TL	65	44	67,7	17,5	} meist kranke Köpfe
28**	1. II.—4. V.	TL	95	49	51,6	13,3	
28	—	—	160	93	58,1	15,0	
29	1. II.—27. IV.	TL	45	22	48,9	8,9	
30	25. I.—9. III.	TL	43	7	16,3	2,9	z.T. schlecht ausgereift, einige Früchte ange- fressen
31	—	—	—	—	—	—	Früchte abgefallen

Zu Tafel IIb und III: Magerwiese bei Lenz, 1920.

Nr.	Art	Datum der Ernte	Zählung				
			Fruchtbare Blüten	Früchte	Frucht- bildung o/o	Samen ev. ein- samige Früchte	Samen- bildung o/o
1 a	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	1920 5. VIII.	76	30	39,5		
1 b	— o	19. VIII.	79	2	2,5		
2	<i>Agrostis alba</i> L. o	5. VIII.	233	0	0,0		
3	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	19. VIII.	408	15	3,7		
4	<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers. (Tafel III)	19. VIII.	148	18	12,2		
5 *	<i>Dactylis glomerata</i> L.	5. VIII.	287	78	27,2		
5 **	—	—	69	32	46,4		
5	—	—	356	110	30,9		
6 *	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	5. VIII.	621	207	33,3		
6 **	—	—	75	61	81,3		
6	—	—	696	268	38,5		
7	<i>Poa pratensis</i> L.	19. VIII.	184	89	48,4		
8 *	<i>Festuca ovina</i> L. ssp. <i>supina</i> (Schur) Hack.	19. VIII.	416	179	43,0		
8 **	—	—	649	301	46,4		
8	—	—	1065	480	45,1		
9 *	<i>Festuca rubra</i> L.	5. VIII.	1886	789	41,8		
9 **	—	—	2328	1040	44,7		
9	—	—	4214	1829	43,4		
10 *	<i>Bromus erectus</i> Huds.	19. VIII.	349	199	57,0		
10 **	—	—	73	15	20,5		
10	—	—	422	214	50,7		
11 *	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Pal.	12. VIII.	3579	1650	46,1		
11 **	—	—	200	53	26,5		
11	—	—	3779	1703	45,1		
12	<i>Luzula campestris</i> (L.) Lam. & DC. ssp. <i>vul-</i> <i>garis</i> (Gaud.) Buch.	16. VIII.	39	23	59,0	1	2,6

Nr.	Keimprobe						Bemerkungen
	Datum	Keimbett	Untersuchte Samen	Gekeimte Samen	Keim- fähigkeit	Keimungs- zahl	
					‰	‰	
	1922						
1 a	21. II.— 6. III.	TL	30	6	20,0	7,9	entklappt, viele leere Früchte
1 b	—	—	—	—	—	—	
2	—	—	—	—	—	—	
3	21. II.— 24. III.	TL	15	5	33,3	1,2	entklappt
4	21. II.— 4. V.	TTh	18	6	33,3	4,1	
5 *	21. II.— 4. V.	TTh	78	64	82,1	22,3	
5 **	21. II.— 21. III.	TTh	32	31	96,9	44,9	
5	—	—	110	95	86,4	26,7	
6 *	21. II.— 9. III.	TLD	200	44	22,0	7,3	
6 **	21. II.— 24. III.	TLD	60	12	20,0	16,3	
6	—	—	260	56	21,5	8,3	
7	21. II.— 4. V.	TL	85	74	87,1	42,2	
8 *	21. II.— 21. III.	TTh	175	165	94,3	40,5	
8 **	21. II.— 4. V.	TTh	290	267	92,1	42,7	
8	—	—	465	432	92,9	41,9	
9 *	21. II.— 21. III.	TTh	400	258	64,5	27,0	
9 **	21. II.— 4. V.	TTh	400	254	63,5	28,4	
9	—	—	800	512	64,0	27,8	
10 *	21. II.— 4. V.	TTh	190	149	78,4	44,7	1 Frucht mit Mutter- korn
10 **	21. II.— 4. V.	TTh	15	14	93,3	19,1	
10	—	—	205	163	79,5	40,3	
11 *	21. II.— 27. XII.	TTh	400	213	53,3	24,6	
11 **	21. II.— 27. XII.	TTh	43	14	32,6	8,6	
11	—	—	443	227	51,2	23,1	
12	21. II.— 9. III.	TL	1	1	100,0	2,6	

Zu Tafel III: Magerwiese bei Lenz, 1920.

Nr.	Art	Datum der Ernte	Zählung				
			Fruchtbare Blüten	Früchte	Frucht- bildung	Samen ev. ein- samige Früchte	Samen- bildung
					0/0		0/0
13	<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	1920 16. VIII.	110	89	80,9	186	169,1
14	<i>Ranunculus breyninus</i> Cr.	5. VIII.	37	237	100,0	32	86,5
15 *	<i>Stenophragma Thalianum</i> Cel.	12. VIII.	134	131	97,8	473	—
15 **	—	—	—	—	—	431	—
15	—	—	—	—	—	904	674,6
16 *	<i>Trifolium pratense</i> L.	7. VIII.	174	86	49,4	89	51,1
16 **	—	—	68	40	58,8	41	60,3
16	—	—	242	126	52,1	130	53,7
17 *	<i>Trifolium montanum</i> L.	7. VIII.	1992	774	38,9	775	38,9
17 **	—	—	417	235	56,4	235	56,4
17	—	—	2409	1009	41,9	1010	41,9
18	<i>Trifolium repens</i> L.	7. 16. VIII.	186	84	45,2	165	88,7
19	<i>Lotus corniculatus</i> L.	16. VIII.	29	27	93,1	112	386,2
20 *	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	17. VIII.	1001	2144	14,4		
20 **	—	—	34	223	67,6		
20 ***	—	—	—	33	—		
20	—	—	1035	2200	19,3		
21 *	<i>Linum catharticum</i> L.	5. VIII.	111	105	94,6	224	201,8
21 **	—	—	—	—	—	75	—
21	—	—	111	105	94,6	299	269,4
22	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. ssp. <i>grandiflorum</i> (Scop.)	16. VIII.	157	143	91,1	1121	714,0
23 *	<i>Primula veris</i> L. em. Huds.	7. VIII.	38	30	78,9	340	894,7
23 **	—	—	—	—	—	684	—
23	—	—	38	30	78,9	1024	2694,7
24	<i>Prunella vulgaris</i> L.	19. VIII.	37	30	81,1	105	283,8

Nr.	Keimprobe						Bemerkungen
	Datum	Keimbett	Untersuchte Samen	Gekeimte Samen	Keim- fähigkeit	Keimungs- zahl	
					0/0	0/0	
	1922						
13	21. II.—16. III.	TL	180	142	78,9	133,4	
14	21. II.— 4. V.	TL	32	2	6,3	5,4	
15 *	21. II.— 4. V.	TL	400	361	90,3	—	
15 **	21. II.—21. IV.	TL	400	377	94,3	—	
15	—	—	800	738	92,3	622,6	
16 *	21. II.—27. XII.	D	89	40	44,9	22,9	
16 **	21. II.— 7. XI.	D	41	16	39,0	23,5	
16	—	—	130	56	43,1	23,1	
17 *	21. II.—27. XII.	D	400	241	60,3	23,5	} gequellt und unge- quellt. Viel Bruch, viele verkümmerte Samen
17 **	21. II.—27. XII.	D	223	170	76,2	43,0	
17	—	—	623	411	66,0	27,7	
18	21. II.—27. XII.	D	160	33	20,6	18,3	6 Stunden gequellt viele verkümmerte Samen
19	21. II.—27. XII.	D	110	16	14,5	56,0	
20 *	21. II.— 5. IV.	D	48	22	45,8	6,6	
20 **	—	—	—	—	—	—	Blüten abgefallen
20 ***	21. II.— 1. IV.	D	39	17	43,6	29,5	Früchte abgefallen
20	—	—	87	39	44,8	8,6	
21 *	21. II.—15. XI.	TL	220	0	0,0	—	
21 **	21. II.—15. XI.	TL	75	0	0,0	—	
21	—	—	295	0	0,0	0,0	
22	21. II.—27. XII.	TL } D }	400	85	21,3	152,1	viel Bruch, viele leere Samen
23 *	21. II.—15. XI.	TL	340	0	0,0	—	mehr als 1 m ² . Viel Bruch
23 **	21. II.—15. XI.	TL	400	0	0,0	—	
23	—	—	740	0	0,0	0,0	
24	21. II.— 4. V.	TL	100	50	50,0	141,9	

Zu Tafel III: Magerwiese bei Lenz, 1920.

Nr.	Art	Datum der Ernte	Zählung				
			Fruchtbare Blüten	Früchte	Frucht- bildung	Samen ev. ein- samige Früchte	Samen- bildung
					%		%
25	<i>Thymus Serpyllum</i> L. o	1920 19. VIII.	265	122	46,0	246	92,8
26	<i>Melampyrum pratense</i> L.	19. VIII.	136	85	62,5	28	20,6
27 *	<i>Plantago media</i> L.	17. VIII.	463	341	73,7	460	99,4
27 **	—	—	—	—	—	58	—
27	—	—	463	341	73,7	518	111,9
28 *	<i>Galium Mollugo</i> L. ssp. <i>erectum</i> (Huds.) Lange	17. VIII.	6472	1973	30,5	2721	42,0
28 **	—	—	958	515	53,8	557	58,1
28	—	—	7430	2488	33,5	3278	44,1
29	<i>Campanula Scheuchzeri</i> Vill.	19. VIII.	3	1	33,3	54	1800,0
30	<i>Senecio spec.</i> o	7. VIII.	18	3	16,7		
31	Unbestimmbar	18. VIII.	16	13	81,3	0	0,0

Zu Tafel IVa: Fettwiese bei Lenz, 1921.

		1921					
1	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. o	25./30. VII.	44	6	13,6		
2 *	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Pal. o	25./30. VII.	168	104	61,9		
2 **	— o	—	105	68	64,8		
2	— o	—	273	172	63,0		
3 *	<i>Dactylis glomerata</i> L.	29. VII.	1397	161	11,5		
3 **	—	—	1268	362	28,5		
3	—	—	2665	523	19,6		
4 *	<i>Poa pratensis</i> L.	25./30. VII.	757	72	9,5		
4 **	—	—	49	15	30,6		
4	—	—	806	87	10,8		
5	<i>Festuca rubra</i> L. o	25./30. VII.	112	15	13,4		
6	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	25./30. VII.	50	20	40,0		
7	Unbestimmbare <i>Gramineae</i>	25./30. VII.	—	—	—		

[illegible]

Zu Tafel IVa: Fettwiese bei Lenz, 1921.

Nr.	Art	Datum der Ernte	Zählung				
			Fruchtbare Blüten	Früchte	Frucht- bildung	Samen ev. ein- samige Früchte	Samen- bildung
					%		%
		1921					
8	<i>Colchicum autumnale</i> L.	25./30. VII.	723	23	100,0	421	1830,4
9	<i>Silene vulgaris</i> (Mönch.) Garcke	25./30. VII.	63	44	69,8	38	60,3
10	<i>Cerastium</i> <i>caespitosum</i> Gilib. o	25./30. VII.	3	2	66,7		
11 a	<i>Trollius europaeus</i> L.	29. VII.	71	1	100,0	13	1300,0
11 b	—	—	31	30	96,8	—	—
12	<i>Trifolium pratense</i> L.	25./30. VII.	703	155	22,0	171	24,3
13	<i>Oxytropis</i> <i>campestris</i> (L.) DC.	25./30. VII.	8	6	75,0	3	37,5
14	<i>Vicia angustifolia</i> (L.) Reich.	25./30. VII.	19	11	57,9	4	21,1
15	<i>Geranium silvaticum</i> L.	25./30. VII.	159	71	44,7	71	0,6
16	<i>Primula</i> <i>elatior</i> (L.) Schreb.	25./30. VII.	11	11	100,0	49	445,5
17	<i>Plantago media</i> L.	25./30. VII.	60	42	70,0	5	8,3
18	<i>Plantago lanceolata</i> L.	25./30. VII.	238	166	69,7	8	3,4
19 a	<i>Knautia</i> <i>arvensis</i> (L.) Duby o	25./30. VII.	28	3	10,7		
19 b	—	—	45	0	0,0		
19	—	—	73	3	4,1		
20 *	<i>Achillea Millefolium</i> L.	25./30. VII.	3992	560	14,0		
20 **	—	—	1148	191	16,6		
20	—	—	5140	751	14,6		
21	<i>Senecio spec.</i> !	25./30. VII.	60	0	0,0		
22	<i>Centaurea Scabiosa</i> L. o	25./30. VII.	244	14	5,7		
23 *	<i>Hieracium spec.</i>	25./30. VII.	825	28	3,4		
23 **	—	—	401	57	14,2		
23	—	—	1226	85	6,9		
24	Unbestimmbare <i>Composite</i>	25./30. VII.	—	—	—		
25 *	<i>Heracleum</i> <i>Sphondylium</i> L. x	19. VIII.	450	157	34,9	267	59,3
25 **	— x	—	—	—	—	47	—
25	— x	—	450	157	34,9	314	69,8

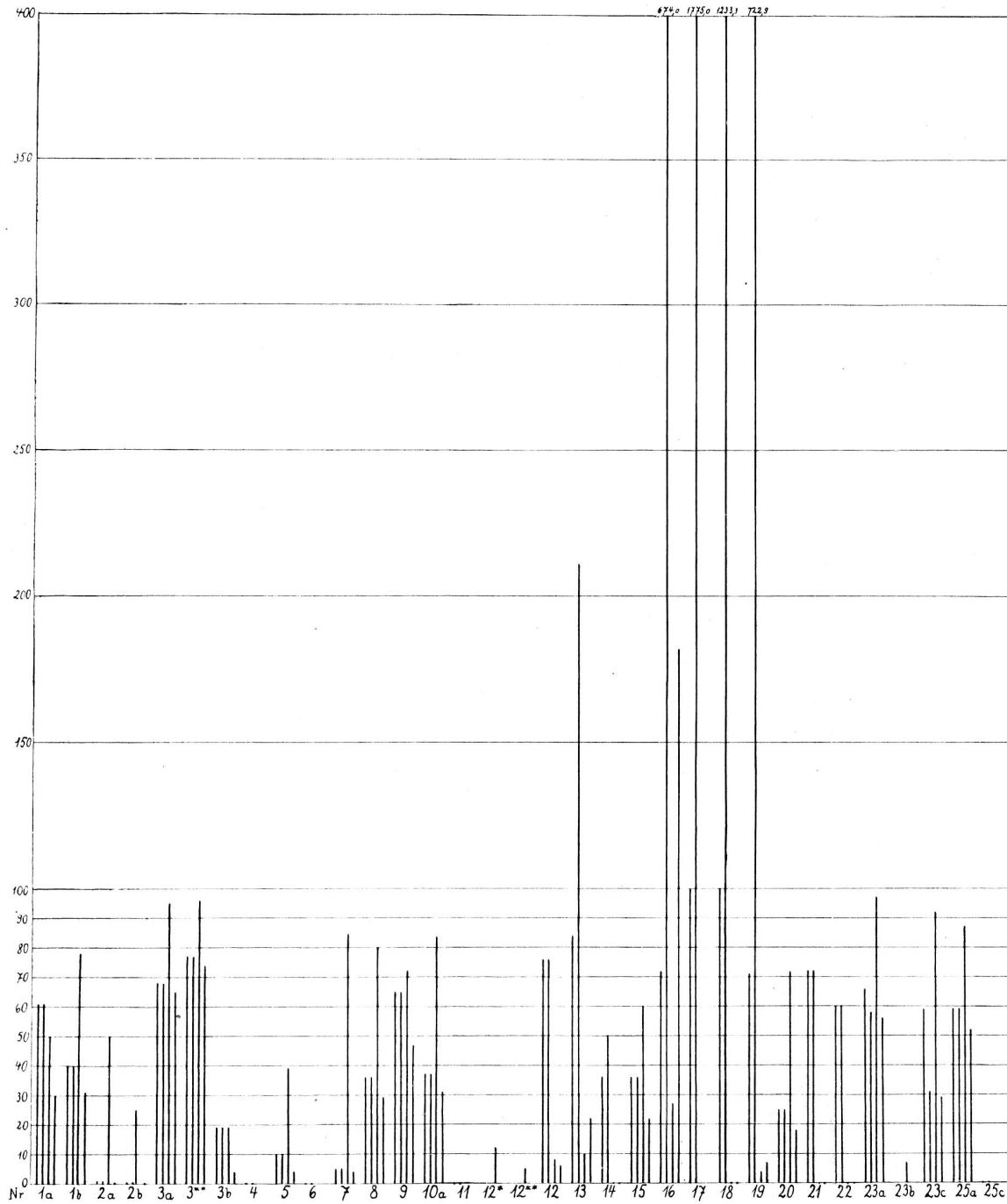
Nr.	Keimprobe						Bemerkungen
	Datum	Keimbett	Untersuchte Samen	Gekeimte Samen	Keim- fähigkeit	Keimungs- zahl	
					‰	‰	
8	1922 27. IV.—12. V.	TL	400	0	0,0	0,0	z. T. Bruch, nur 5 Samen gut Fruchtknoten viele verkümmerte Samen, etwas Bruch
9	27. IV.—8. V.	TL	38	32	84,2	50,8	
10	—	—	—	—	—	—	
11 a	27. IV.—15. XI.	TL	13	0	0,0	0,0	
11 b	—	—	—	—	—	—	
12	27. IV.—13. IX.	D	171	23	13,5	3,3	
13	27. IV.—15. XI.	TL	3	0	0,0	0,0	
14	27. IV.—12. V.	D	4	1	25,0	5,3	
15	27. IV.—11. VII.	TL	1	1	100,0	0,6	
16	27. IV.—22. VI.	TL	49	1	2,0	8,9	
17	27. IV.—12. V.	TL	5	4	80,0	6,6	
18	27. IV.—8. V.	TL	8	4	50,0	1,7	
19 a	—	—	—	—	—	—	
19 b	—	—	—	—	—	—	
19	27. IV.—22. VI.	TL	3	2	66,7	2,7	43 Fruchtansatz, noch grün
20 *	27. IV.—8. V.	TL	400	136	34,0	4,8	viele leere Früchte
20 **	27. IV.—8. V.	TL	191	58	30,4	5,0	
20	—	—	591	194	32,8	4,8	einige Köpfe krank
21	—	—	—	—	—	—	
22	27. IV.—2. V.	TL	14	1	7,1	0,4	2 Köpfe krank
23 *	27. IV.—24. V.	TL	28	20	71,4	2,4	
23 **	27. IV.—8. V.	TL	57	25	43,9	6,2	
23	—	—	85	45	52,9	3,7	
24	—	—	—	—	—	—	Früchte abgefallen
25 *	27. IV.—27. XII.	TL D }	260	20	7,7	—	Emd
25 **	27. IV.—7. IX.	TL	47	3	6,4	—	„
25	—	—	307	23	7,5	5,2	„

Zu Tafel IVb: Hochmoor bei Lenz, 1920.

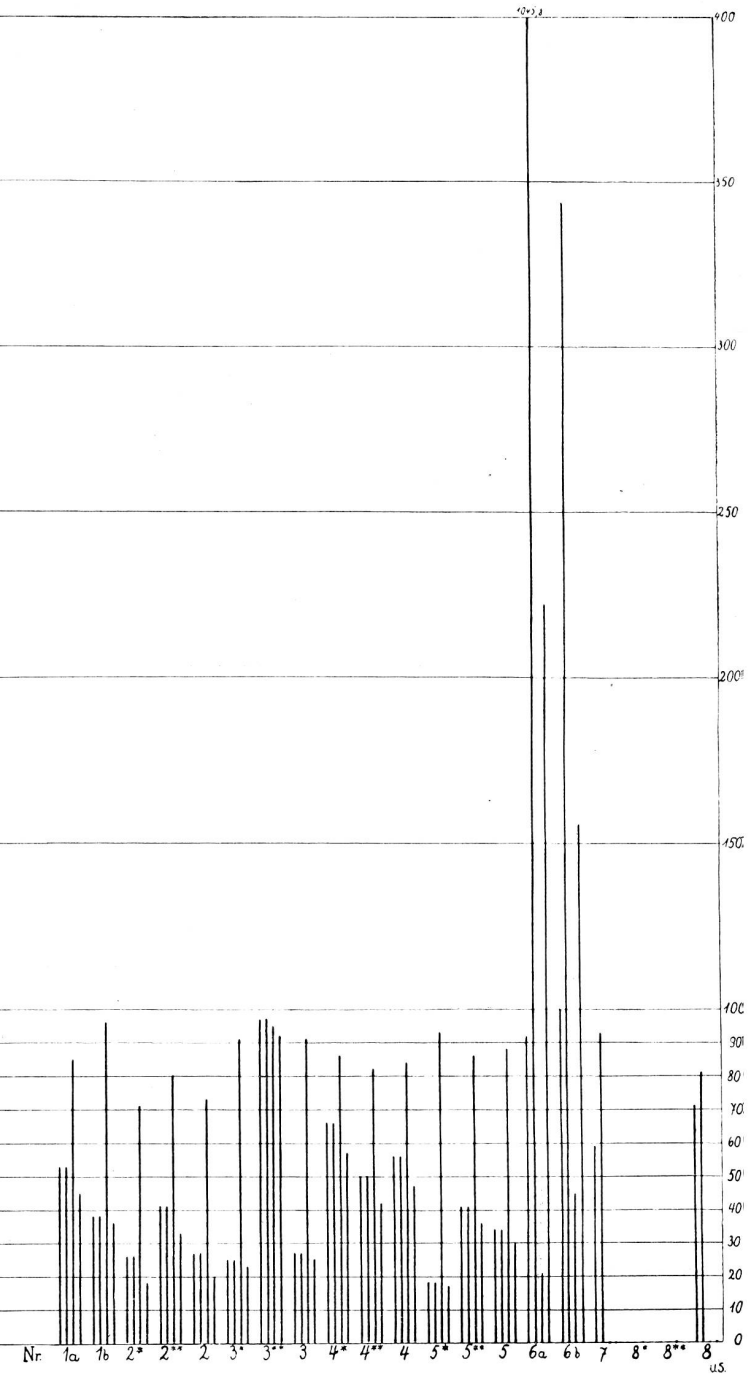
Nr.	Art	Datum der Ernte	Zählung				
			Fruchtbare Blüten	Früchte	Frucht- bildung	Samen ev. ein- samige Früchte	Samen- bildung
					%		
1 *	<i>Carex inflata</i> Huds.	1920 25. VIII.	6426	1015	15,8		
1 **	—	—	126	44	34,9		
1	—	—	6552	1059	16,2		
2	<i>Trichophorum caespitosum</i> (L.) Hartm.	VIII.	112	77	68,8		
3	<i>Vaccinium</i> <i>Vitis idaea</i> L.	27. VIII.	90	73	81,1	473	525,6
4 a	<i>Vaccinium</i> <i>uliginosum</i> L.	24. VIII.	? 369	85	23,0	192	52,0
4 b	—	—	—	—	—	1088	294,9
5 a	<i>Calluna</i> <i>vulgaris</i> (L.) Hull !	6. IX.	934	2	0,2	18	1,9
5 b	— !	Anfang X.	802	0	0,0	—	—

Nr.	Keimprobe						Bemerkungen
	Datum	Keimbett	Untersuchte Samen	Gekimte Samen	Keim- fähigkeit	Keimungs- zahl	
					%	%	
1 *	1922 27. IV.—14. XI.	TL	400	0	0,0	0,0	
1 **	27. IV.—15. XI.	D } TL		0	0,0	0,0	
1	—	—	444	0	0,0	0,0	
2	27. IV.—15. XI.	TL	75	0	0,0	0,0	
3	27. IV.—27. XII.	TL	400	62	15,5	81,5	
4 a	27. IV.—22. VI.	TL	192	1	0,5	0,3	15 Früchte, gedörst
4 b	—	—	—	—	—	1,5	berechnet für alle Früchte
5 a	27. IV.—15. XI.	TL	18	0	0,0	0,0	z. T. Knospe
5 b	—	—	—	—	—	—	z. T. Knospe

%

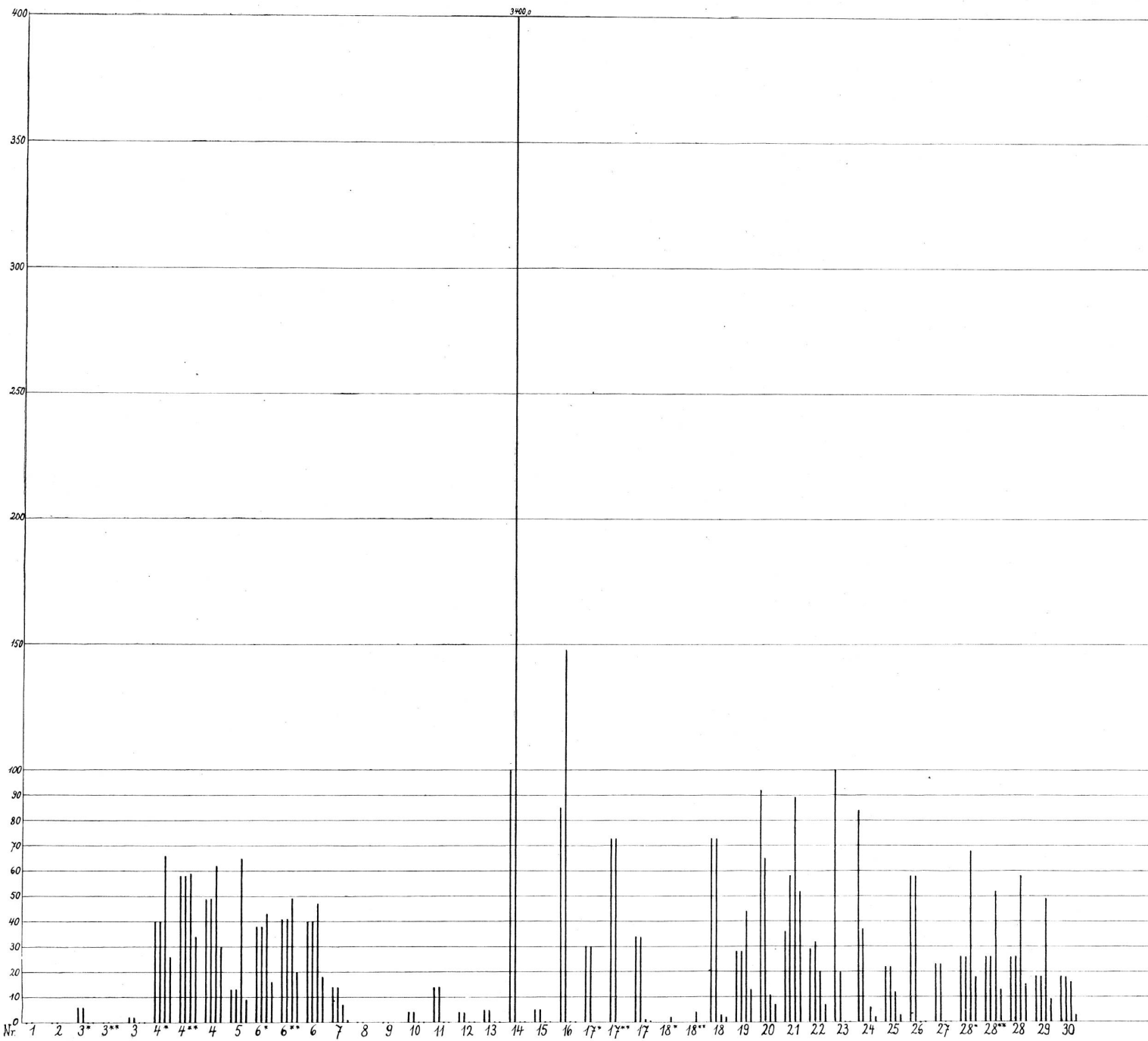
Tafel Ia. Fettwiese bei Luzern, 1920.

%

Tafel Ib. Fettwiese bei Luzern, 1921.

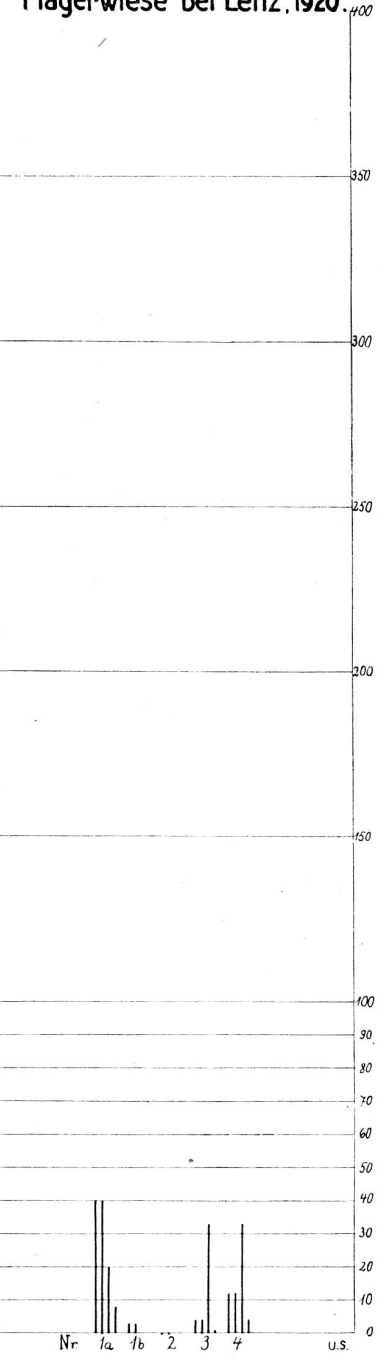
g%

Tafel IIa. Fettwiese bei Lenz, 1920.

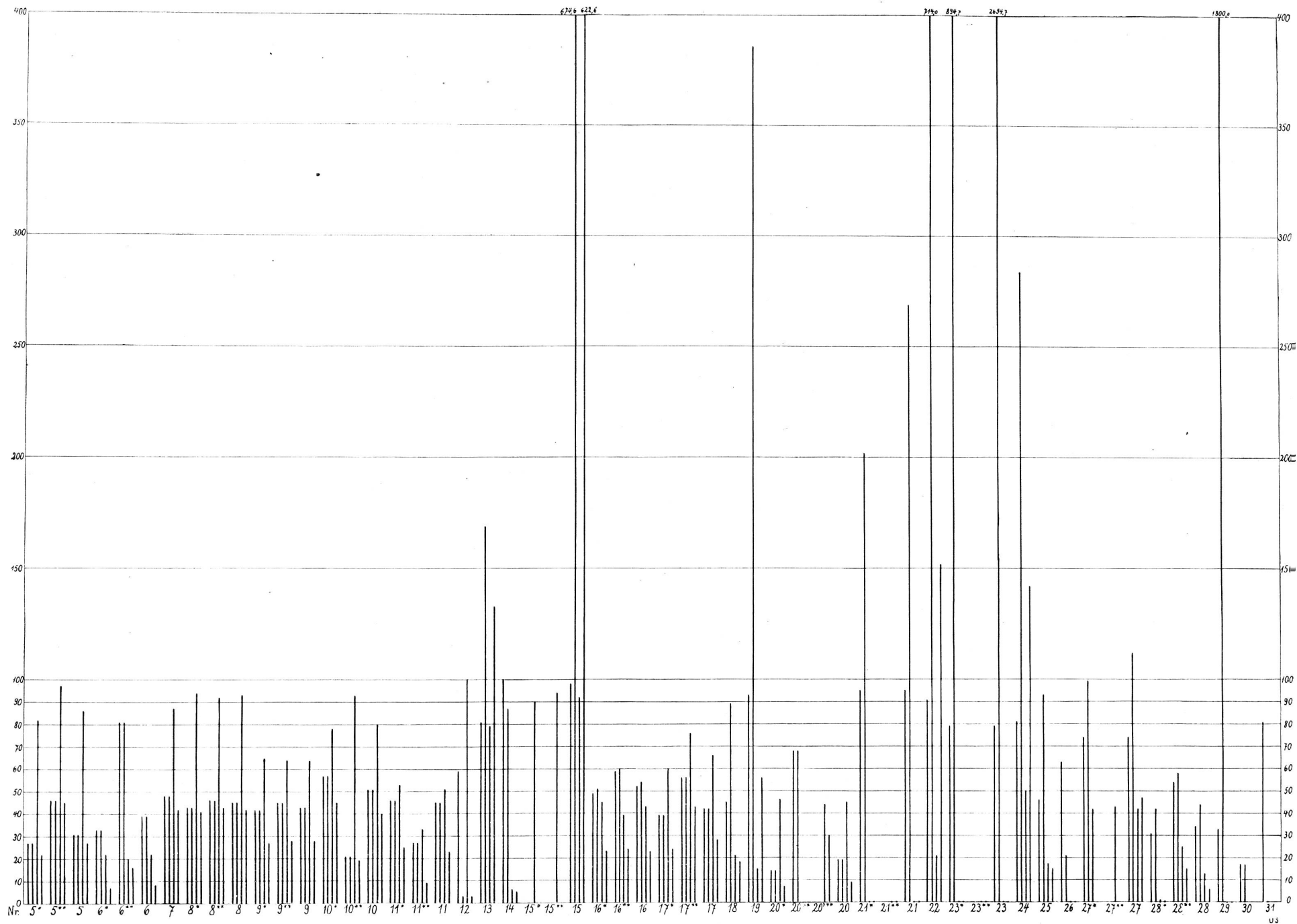


g%

Tafel IIb.
Magerwiese bei Lenz, 1920.



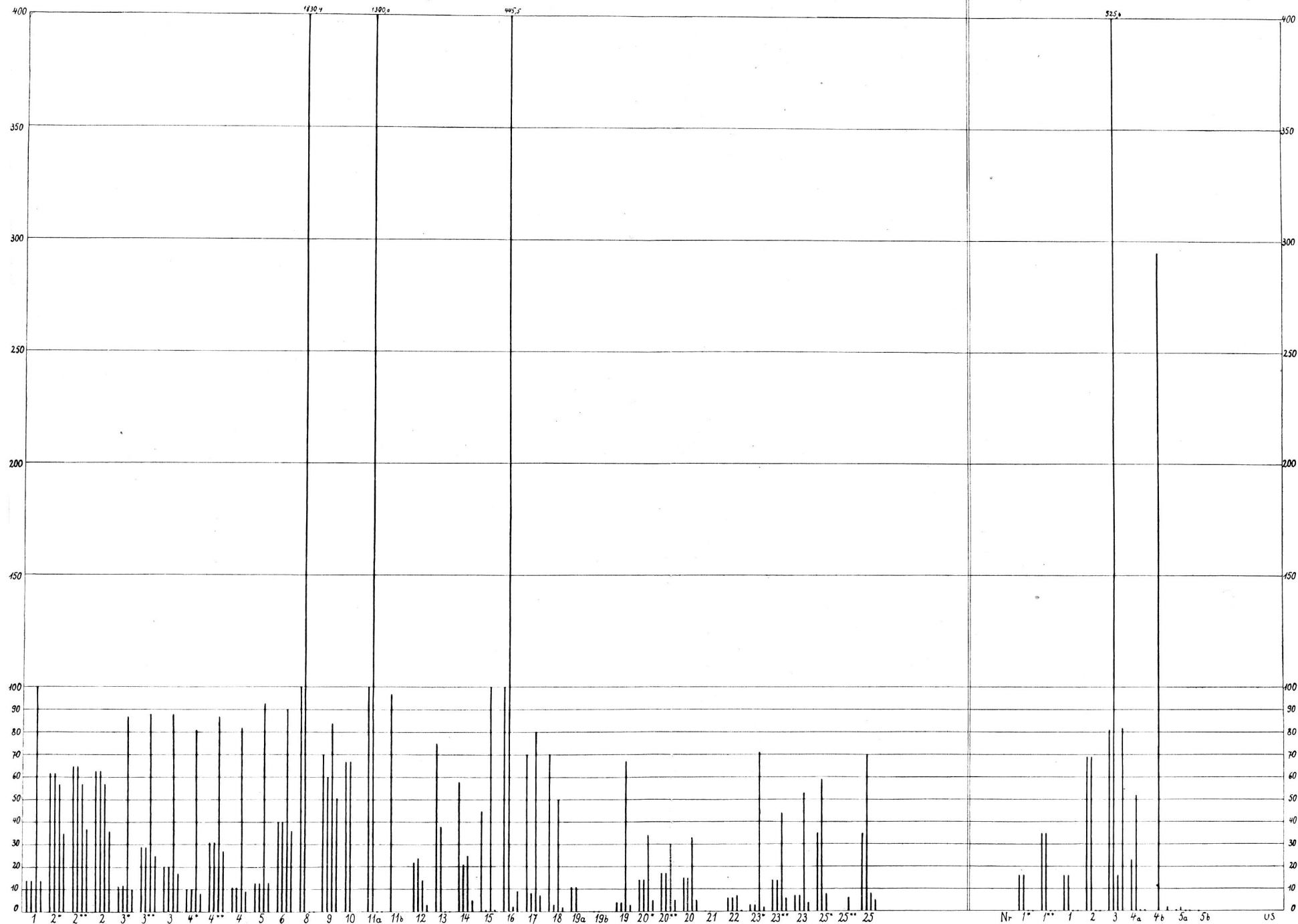
Tafel III. Magerwiese bei Lenz, 1920.



%

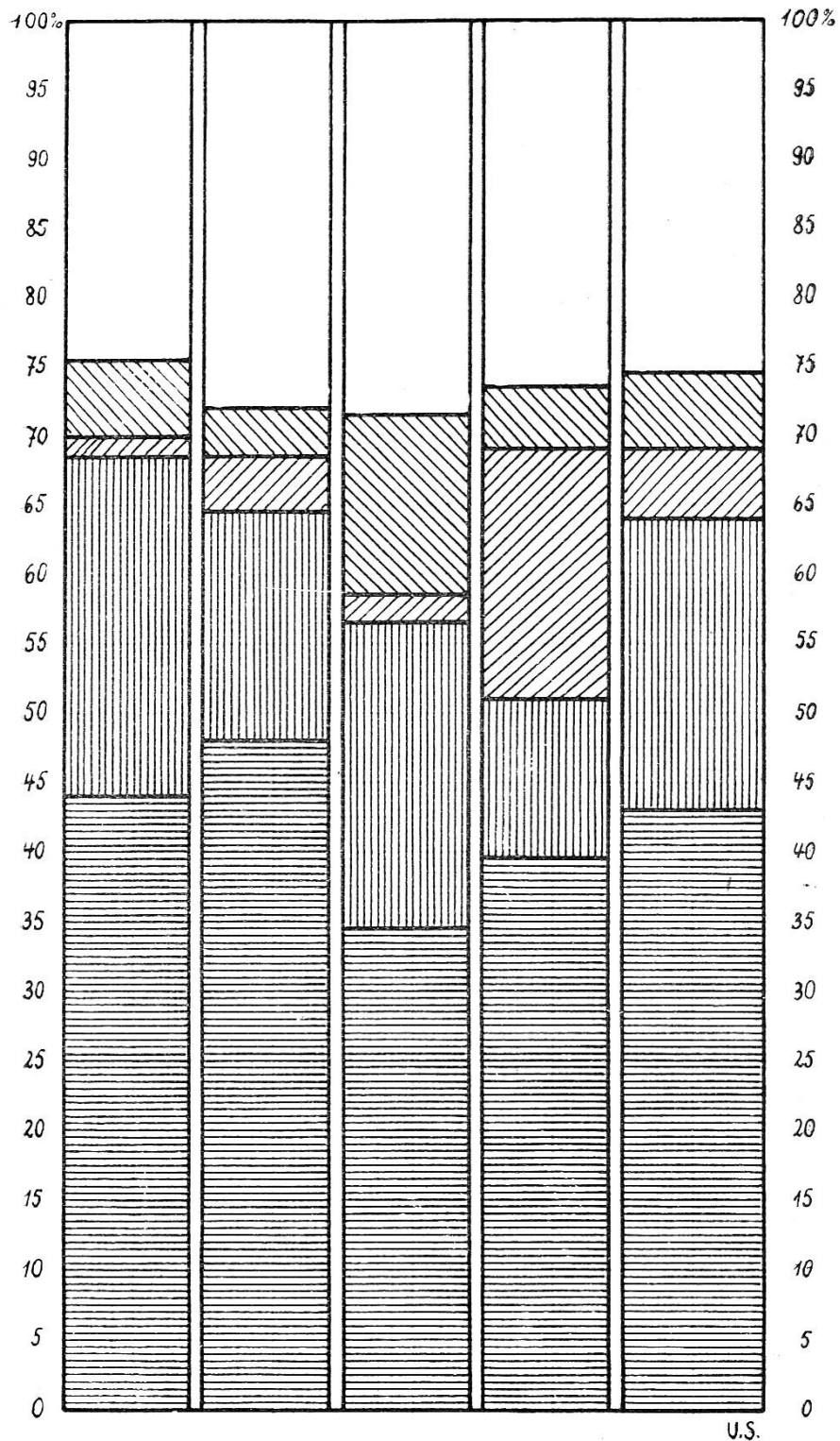
Tafel IVa Fettwiese bei Lenz, 1921.

%

Tafel IVb Hochmoor bei Lenz, 1920.

Tafel V.

Wald Wiese Acker Moor Total



Legende

Anemochor	Zoochor	Hydrochor	Autochor	Ohne Verbr. mittel

Verbreitungsmittel der Schweizerflora unterhalb der Waldgrenze.

INHALTSVERZEICHNIS.

EINLEITUNG	3
ERSTER TEIL. Frucht- und Samenbildung	6
1. Allgemeines	6
2. Fettwiese bei Luzern, 1920	8
3. Fettwiese bei Lenz (Kanton Graubünden), 1920	18
4. Magerwiese bei Lenz (Kanton Graubünden), 1920	24
5. Fettwiese bei Luzern, 1921	30
6. Fettwiese bei Lenz (Kanton Graubünden), 1921	33
7. Vergleich der verschiedenen Wiesen	38
8. Hochmoor bei Lenz (Kanton Graubünden), 1920	41
9. Zusammenfassung	45
ZWEITER TEIL. Verbreitungsmittel	53
1. Allgemeines	53
2. Uebersicht der Verbreitungsmittel	55
3. Verbreitungsmittel der Phanerogamen verschiedener Vegetationstypen	59
A. Waldflora	59
I. Systematische Uebersicht	59
II. Zusammenstellung	83
B. Wiesenflora	87
I. Systematische Uebersicht	87
II. Zusammenstellung	91
C. Ackerflora	93
I. Systematische Uebersicht	93
II. Zusammenstellung	96
D. Moorflora	98
I. Systematische Uebersicht	98
II. Zusammenstellung	107
4. Zusammenfassung	109
SCHLUSS	113
LITERATURVERZEICHNIS	115
ANHANG. Ergänzungen und Erläuterungen zu den Tafeln I—IV.	
TAFELN I—IV. Frucht- und Samenbildung.	
TAFEL V. Verbreitungsmittel der Schweizerflora unterhalb der Waldgrenze.	

II.

Beobachtungen an den Litoralalgen
des Vierwaldstättersees.

