

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)
Band: 1 (1924)

Artikel: Waldtypenstudien in den Schweizer Alpen
Autor: Linkola, K.
Kapitel: 3: Ueber Verbreitung und Auftreten verschiedener Waldtypen in der Schweiz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-306657>

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: 23.01.2026

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

Ausserdem sind in betreff der Waldtypenverhältnisse z. B. alle Auenwälder, zahlreiche Arten von *Alnus viridis*-Hainen, wenn man diese zu den Wäldern zählen will, usw. unerforscht.

3. Ueber Verbreitung und Auftreten verschiedener Waldtypen in der Schweiz.

Meine eigenen Beobachtungen über Schweizer Waldtypen sowie die Angaben, die aus der schweizerischen pflanzen-geographischen Literatur zu schöpfen sind, reichen nur zur Feststellung einiger Hauptzüge in der Verbreitung und dem Auftreten der Typen aus.

Unter Benutzung der allgemeinen Waldstufeneinteilung in Laubwald- und Nadelwaldstufe und unter Ausserachtlassung der abweichenden Verhältnisse in den klimatisch mehr oder weniger stark differierenden Gegenden lässt sich über die Verbreitung der Waldtypen kurz folgendes sagen:

In der *Laubwaldstufe* herrschen die Hainwälder vor, von denen der Hauptteil allgemein zum *Oxalis*-Typus, in der Kastanienstufe jedoch hauptsächlich zu anderen Typen gehört. Frische Wälder kommen auf kleineren, gewöhnlich nur auf ganz kleinen Flächen vor, edaphisch vorbedingt. Heidewälder sind selten und treten vor allem in Gestalt kleiner Felsengehölze auf.

In der *Nadelwaldstufe*, deren untere Grenze im Durchschnitt auf einer Höhe von 1200—1300 m anzusetzen sein dürfte (z. B. nach den Tab. I und VII bei SCHRÖTER 1923), herrschen in den unteren Teilen Hainwaldtypen, an der Grenze zur vorigen Stufe wahrscheinlich häufig der *Oxalis*-Typus, etwas höher der *Oxalis-Majanthemum*-Typus. Frische Wälder treten schon um die untere Stufengrenze herum relativ häufig auf, und ihre Häufigkeit vermehrt sich nach oben zu, bis sie in einer Höhe von durchschnittlich etwa 1450—1550 m (1500 m nach BEGER, 1922 S. 51, im Schanfigg, nach ROTH, 1912 S. 199, im Murgtal, ebenso nach eigenen Beobachtungen zu schliessen bei der Wengernalp) vorherrschend werden und allgemein bis zur jetzigen Waldgrenze dominieren. Vorherrschender Typus ist der *Oxalis-Myrtillus*-Typus; besonders in höherer Lage dürfte zuweilen (Zermatt?) auch der *Myrtillus*-Typus weitere Strecken

einnehmen. Heidewälder finden sich in der Nadelwaldstufe reichlicher als in der vorhergehenden, aber auch hier haben sie meistens eine recht geringe Verbreitung (von der Verbreitung in mehr oder weniger subkontinentalem Klima siehe weiter unten), ausser eventuell in der Waldgrenzstufe, wo jedoch ihre Hauptmasse vernichtet sein dürfte; ihre Stelle nimmt sicher ein Teil der Zwergsstrauchbestände ein, die oberhalb der Waldgrenze allgemein an Stelle des vernichteten Waldes angetroffen werden. — Hainwälder treten in den oberen Partien der Nadelwaldstufe meist spärlich und meistens auf ganz kleinen Flächen sowie nur an Stellen auf, wo der Nährstoffgehalt des Bodens, dessen Feuchtigkeitsverhältnisse und der gegen die Rohhumusbildung arbeitende Kalkgehalt günstig sind. Von Hainen treten fast nur Typen auf, die einen verhältnismässig schwachen Haincharakter tragen (*Oxalis-Majanthemum-* und *Vaccinium-Papilionaceen*-Typen, verschiedene Hainwaldarten von *Alnus viridis*-Beständen; und andere Typen).

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, bildet die Grenze zwischen Laub- und Nadelwaldstufe keinerlei beachtenswertere Scheidung in den Waldtypenverhältnissen. Dafür existiert eine wichtige Grenze für Waldtypen weiter oben in der Nadelwaldstufe, dort, wo die Grenze zwischen Hainwäldern und reiser- und moosreichen Wäldern verläuft. Wie oben erwähnt, dürfte diese Grenze allgemein in der Höhe von 1450 bis 1550 m liegen. Vom Standpunkt der Waldtypenlehre aus kommt ihr eine besondere Wichtigkeit zu; scheidet sie doch zwei Waldgebiete voneinander, die zu verschiedenen grossen Waldtypengruppen gehören: die Wälder des wärmeren, südlichen Klimas, die Hainwälder, die in der unteren Stufe, der *Hainwaldstufe*, vorherrschen, und die des kühleren Klimas, die Reiserwälder, die in der oberen Stufe, der *Reiserwaldstufe*, dominieren. Aber auch in allgemein pflanzengeographischer Hinsicht dürfte sie hohe Beachtung verdienen. Denn zweifellos ist die Höhenstufe, in der das kühle Klima seinen bestimmenden Einfluss bis zur Bodenvegetation der Wälder erstreckt, sowohl durch ihre klimatische als besonders klimatisch-edaphische (Rohhumusbildung und als Folge davon

eine starke Auslaugung des Mineralbodens) Markierung eine sehr wichtige Vegetationsgrenze in phytosozialogischer sowie in floristischer Beziehung. Diese Grenze ist neben der Laubwald- und Nadelwaldstufengrenze auch an sich stabiler, da sie wenigstens nicht in grösserem Umfange von solchen Faktoren wie der Einwirkung des Menschen, einwanderungsgeschichtlichen Faktoren der Holzarten usw. abhängig ist (vergl. die Angaben über das vollständige Dominieren der Nadelwälder in der Laubwaldstufe z. B. in den Untersuchungsgebieten von DÜGGELI, 1903 S. 146, und HAGER, 1916). Es dürfte also zweckmässig sein, gerade die Hainwaldstufe und Reiserwaldstufe als montane, bzw. subalpine Stufe zu bezeichnen, anstatt dass diese Bezeichnungen bisher mehr oder weniger gleichdeutig mit den Ausdrücken Laubwaldstufe und Nadelwaldstufe gebraucht wurden. Die Bezeichnung «subalpin» wird dann ihrem wirklichen Inhalt näher gerückt. Wenn ich recht verstanden habe, kommen die Begriffe montane und subalpine Stufe schon bei BEGER (1922, S. 51 und 146) in der hier empfohlenen Bedeutung vor.

In diesem Zusammenhang möchte ich zur Untersuchung empfehlen, ob nicht die allgemeine Grenze auch mehrerer anderer Vegetationsformen als einiger Waldarten im grossen ganzen mit der allgemeinen Hain- und Reiserwaldgrenze zusammenfällt, wie es tatsächlich der Fall ist im Schanfigg, wo z. B. das untere Glied des Trisetetums und das Molinietum nach BEGER (1922, S. 146; s. auch S. 98 und 121) an dieser Grenze nach oben Halt machen, das obere Glied des Trisetetums aber in seinem Auftreten beginnt. Es wäre auch zu prüfen, ob nicht die lokalen Ausnahmen, welche natürlich nicht selten sind, mit lokalem Auftreten vom Hainwald- bzw. Reiserwaldboden zu parallelisieren sind.

Wie die Beziehungen zwischen Laubwaldstufe und Nadelwaldstufe in subkontinentalen Gebirgsgegenden von den allgemeinen Verhältnissen abweichen, da hier an der Stelle der Laubwaldstufe völlig oder teilweise die Waldföhrenstufe vorkommt oder mit anderen Worten sich das Nadelwaldgebiet bis in die tiefen Lagen hinab erstreckt, so differieren die Verhältnisse hier auch insofern, als auch die Reiserwaldstufe weiter

nach unten als in Gebieten mit «Mittelklima» hinabreicht. Ein Unterschied besteht auch in der Beziehung, dass in diesen Gegenden die Heidewälder einen viel wichtigeren Anteil an den Wäldern haben als sonstwo; teilweise ist ihre Stellung geradezu dominierend. Haine trifft man jedoch ebenfalls in beachtenswertem Umfange und im allgemeinen in Form anderer, häufig mehr oder weniger reiserreicher Typen (Uebergangstypen zwischen den Hainwäldern und Heidewäldern) als anderswo. Hainwälder dürften in den unteren Teilen der Waldföhrenstufe gewöhnlich sogar vorherrschen, sodass auch hier eine Hainwaldstufe existiert (wie z. B. in Tirol unten im Tale von Brixen, wo CAJANDER, 1909 S. 95, ± hainartige *Erica*-Wälder erwähnt). — Es sei in diesem Zusammenhange darauf aufmerksam gemacht, dass in besonders regenreichen Gegenden (Onsernone-Gebiet nach BÄR 1914) die subalpinen reiserreichen Wälder, vermutlich wegen der überreichlichen Auswaschung des Bodens, auf den Abhängen recht weit nach unten auftreten.

Andrerseits ist zu beachten, dass in subozeanen Gegenden der Hainwald bisweilen, besonders auf günstigem kalkreichem Boden, bis zur Baumgrenze emporsteigen kann, ebenso wie der Laubwald in einem solchen Klima des insubrischen Gebietes lokal die Waldgrenze bilden kann (z. B. nach H. und M. BROCKMANN-JEROSCH 1910, S. 211—212). Es kommt mir jedoch wahrscheinlich vor, dass der oberste Teil eines solchen Laubwaldes nicht selten mehr oder weniger reiserreich ist, sodass auch hier die subalpine Stufe in gewissem Maße entwickelt ist. Literaturangaben über diese Verhältnisse sind mir nicht bekannt.

Von den klimatischen Faktoren, die Verschiedenheiten in den Waldtypenverhältnissen in den verschiedenen Höhenlagen der Schweizer Alpen und die Waldstufenverteilung in Hainwald- und Reiserwaldstufen verursachen, sind zweifellos die verschiedene Länge der Vegetationsperiode und die verschiedenen Temperaturverhältnisse am wichtigsten; die Bedeutung der Niederschlagsverhältnisse ist bei dieser Hauptstufeneinteilung dagegen verhältnismässig gering, so fühlbar sie sich auch sonst in den Waldtypenverhältnissen der verschiedenen

Gegenden machen. Die grosse Aehnlichkeit, die zwischen der subalpinen Stufe und den fennoskandischen Verhältnissen betriffs der Waldtypen im allgemeinen besteht, lässt schon an sich eine bedeutende Gleichartigkeit in den klimatischen, am besten in den oben erwähnten Beziehungen ahnen. Die Uebereinstimmung ist denn auch teilweise sehr gross. Es mag nur erwähnt werden, dass nach CAJANDER (1922, S. 16) das norwegische Nadelwaldklima in der Nadelwaldregion der westlich-mittel-europäischen Gebirge herrscht und dass sich dieses Klima besonders in gewissen Teilen der Schweiz (Sils-Maria [unweit von Pontresina!], Davos) dem fennoskandischen Klima nähert.

Im Vorbeigehen sei hier bemerkt, dass man in der Literatur Angaben findet, nach denen zu schliessen der äusserst häufige lichte Stand des Waldes (durch Schneedruck, Winde und Frost verursacht) der subalpinen Stufe an sich ein wesentlich wichtiger, wenn nicht sogar der Hauptfaktor beim Reiserreichtum der subalpinen Wälder wäre. Die Rolle des unvollständigen Kronenschlusses dürfte jedoch hierbei verschwindend gering sein. Die Reiser dominieren oft auch in ganz geschlossenen Waldungen (z. B. in Bourg St. Pierre). Das sieht man übrigens überall in Finnland, und auch vom Tatragebirge betonen SZAFAŘ, PAWŁOWSKI und KULCZYŃSKI (1923, S. 17) ausdrücklich, dass die Entstehung des *Piceetum myrtillosum* nicht mit der Dichtigkeit des Baumwuchses zusammenhängt. Und vom Comerseegebiete finden wir bei GEILINGER (1908, S. 204) die Angabe, dass die Heidelbeere in lichten Wäldern fehlt, aber in schattigen auftritt.

Neben den klimatischen, klimatisch-edaphischen und natürlich auch den primär-edaphischen Faktoren (vor allem dem Kalkgehalt¹ des Bodens) spielen die topographischen Verhältnisse in den Schweizer Alpen eine grosse Rolle beim Auftreten mehrerer Waldtypen. Der Einfluss der rein topographischen Verhältnisse ist hauptsächlich lokal deutlich sichtbar. Sehr häufig ist zu beobachten, dass Kulminationsstellen

¹ Von der hohen Bedeutung des Kalkes für die Untervegetation des Waldes und somit gerade für die Waldtypenverhältnisse haben SZAFAŘ, PAWŁOWSKI und KULCZYŃSKI (1923, S. 17) soeben den zahlreichen früher bekannten Beispielen einen überzeugenden Beweis beigefügt.

sowie \pm horizontale Bodenflächen eine weniger üppige Bodenvegetation in den Wäldern zeigen als Depressionen oder untere Teile der Waldabhänge. Die grössere Ueppigkeit der Vegetation in Depressionen und an steilen Abhängen ist natürlich eine Folge von der fortgesetzten Erneuerung der Kalk- und Nährstoffvorräte durch das Tagwasser und von den günstigeren Feuchtigkeitsverhältnissen, welche alle hier u. a. gegen die Rohhumusbildung arbeiten. Die erwähnten Unterschiede in dem Unterwuchs der Wälder sind in der schweizerischen botanischen Literatur nicht selten nebenbei hervorgehoben (vergl. z. B. bei BOLLETER 1921, S. 40 und 51), da sie aber früher nicht vom Standpunkte der Waldtypen in der Schweiz beleuchtet worden sind, dürfte es angebracht sein, ein paar Beispiele hierfür anzuführen.

In den Wäldern zwischen Pontresina und Stazersee war leicht zu bemerken, wie die steileren Abhänge vorherrschend den *Oxalis-Myrtillus*-Typus (*Ostruthietum*-Flächen, siehe S. 176, zwischengestreut), einige sanfter geneigte Stellen des Abhangs oder horizontale Flächen, ebenso wie gewisse von dem übrigen Abhang isolierte Erhebungen und Abhangspartien allgemein den *Myrtillus*-Typus aufwiesen¹; auf ebenerem Terrain auf der N-Seite des Weges, der unterhalb der erwähnten Abhänge liegt, war der Waldtypus, soweit er sich bestimmten liess, ganz allgemein vom *Vaccinium*-Typus, in kleinerem Umfange, besonders auf å sartigen Rücken, vom *Empetrum-Vaccinium*-Typus. Obgleich auf das Auftreten der erwähnten Typen möglicherweise hier die Bodenbeschaffenheit als solche (*Empetrum-Vaccinium*-Typus auf å s- oder diesem nahestehenden Material?) und auch die Verschiedenheit der Niederschlagsmenge (die Niederschlagsmenge geringer auf dem Heidewaldgebiete [siehe BROCKMANN-JEROSCH 1923 a, Regenkarte]) Einfluss hat, kommt doch der von dem hohen Abhang getrennten Lage dieser Stellen eine ganz entscheidende Bedeutung zu. Derselbe Boden am Fusse eines hohen Abhangs würde sicher bessere Waldtypen tragen.

¹ Der von LÜDI (1921, S. 70) als Beispiel angeführte Waldbestand bei Wengen vom *Myrtillus*-Typus ist von einer Stelle «in flacher Lage».

Darüber, wie der Waldtypus einzelner von dem übrigen Abhange \pm isolierter Stellen von dem des umgebenden Abhanges sogar stark abweichen kann, machte ich ein paar lehrreiche Wahrnehmungen auf der Exkursion Meiringen—Hochfluh.

Bei Hochfluh, nicht weit von der Eishöhle, war in einer Höhe von 1050 m mitten in einem Fichtenbestand vom Oxalis-Typus auf einem Abhang eine kleine, aber etwas steile hügelige Erhebung. Auf deren $3 \times 6 \text{ m}^2$ grossen Scheitel war die Pflanzendecke sehr arm an Arten und wlich auch sonst stark von der umgebenden ab, indem ihre Zusammensetzung folgende war:

<i>Hylocom. prolif.</i>	7	<i>Majanthem. bifol.</i>	2	<i>Melamp. silvat.</i>	4—5
<i>H. parietinum</i>	4	<i>Orchis maculatus</i>	1	<i>Solidago virga a.</i>	2
<i>H. triquetrum</i>	3	<i>Rubus saxat.</i>	2—3	—	—
<hr/>		<i>Mercurialis perenn.</i>	1	<i>Vaccin. myrtill.</i>	7
<i>Carex humilis</i>	1				

Mithin haben wir eine Vegetation vor uns, die dem Myrtillus-Typus nahesteht, obgleich infolge der Besamung von seiten der artenreichen Umgebung dort auch einzelne (verkrüppelte) Hainwaldgewächse vorkommen.

Ganz nahe dabei fand sich eine weitere instruktive Stelle. An die fichtenbestandene Probefläche vom Oxalis-Typus, die S. 170 ff. als Nr. 3 beschrieben ist, grenzte, durch eine 2—6 m breite «Vermittlungsstufe» geschieden, eine Fläche vom Oxalis-Myrtillus-Typus von ca. $6 \times 10 \text{ m}^2$ Areal. Die Ursache für die dürtigere Beschaffenheit des Typus an dieser Stelle, deren Bodenart offensichtlich ursprünglich mit der des benachbarten Haines übereinstimmte, kann nur darin liegen, dass dieses Gebiet, das durch eine kleine Senkung von dem oberen Abhang abgeschnitten ist, nicht von dem zeitweisen Tagwasser berührt wird und so ohne dessen Kalk- und Nährstoffzufuhr bleibt; die Beschaffenheit war \pm ähnlich. Die Vegetation in demselben Fichtenbestand war demnach Rand an Rand sehr verschieden, wie aus folgenden Aufzählungen hervorgeht, erstens mit Bezug auf die Oxalis-Fläche, zweitens mit Bezug auf die Oxalis-Myrtillus-Flecken:

	1	2		1	2			
<i>Plagiochila asplen.</i> . . .	2—4	4	<i>Viola silvestris coll.</i> . . .	4—5	1—2			
<i>Mnium undulat.</i> . . .	1—	—	<i>Sanicula europaea</i> . . .	1—2	1—			
<i>Thuidium tamarisc.</i> . . .	4—5	—	<i>Pimpinella major</i> . . .	1—2	—			
<i>Hylocomium prolif.</i> . . .	4—5	6	<i>Pyrola secunda</i> . . .	1	1			
<i>H. triquetrum</i> . . .	3—5	5	<i>Gentiana asclepiad.</i> . . .	1	1—			
<i>Eurhynchium striat.</i> . . .	7	5	<i>Satureia vulgaris</i> . . .	1	—			
<i>Ctenidium mollusc.</i> . . .	1	—	<i>Lamium galeobd.</i> . . .	2—4	—			
<i>Peltigera canina</i> . . .	1—	—	<i>Ajuga reptans</i> . . .	2	—			
<hr/>								
<i>Calamagr. varia</i> . . .	2	2—3	<i>Salvia glutinosa</i> . . .	1—2	—			
<i>Poa nemoralis</i> . . .	1	—	<i>Digitalis ambigua</i> . . .	1—	—			
<i>P. Chaixi</i>	1—	—	<i>Veronica latifolia</i> . . .	2—3	1			
<i>Bromus ramosus</i> . . .	4	—	<i>Melampyr. silvat.</i> . . .	6—7	4—5			
<i>Brachypod. silvat.</i> . . .	5	—	<i>Asperula odorata</i> . . .	2	1—2			
<i>Hordeum europaeum</i> . .	3—4	—	<i>Valeriana officin.</i> . . .	—	1—			
<i>Carex digitata</i> . . .	4—5	2	<i>Phyteuma spicat.</i> . . .	2	1			
<i>C. silvatica</i> . . .	5—6	1	<i>Campanula trachel.</i> . . .	3	—			
<i>Luzula luzulina</i> . . .	1	—	<i>Solidago virga aur.</i> . . .	2	2			
<hr/>								
<i>Athyrium filix fem.</i> . . .	1	—	<i>Cirsium olerac.</i> . . .	1—	—			
<i>Dryopteris filix mas</i> . .	2	1	<i>Lactuca muralis</i> . . .	1—	—			
<i>Dr. lobata</i>	1	—	<i>Prenanthes purpur.</i> . . .	5	1—			
<i>Asplenium viride</i> . . .	1—	—	<i>Hieracium muror.</i> . . .	3	3			
<i>Polypodium vulgare</i> . .	—	1	<hr/>					
<i>Majanthemum bifol.</i> . .	—	0—4	<i>Vaccinium myrtill.</i> . . .	0(-3)	5—6			
<i>Polygonatum vertic.</i> . .	2	1	<i>Corylus avellana</i> . . .	I—	I—			
<i>Paris quadrifolius</i> . .	2	—	<i>Fagus silvatica</i> . . .	(1)	(1)			
<i>Orchis maculatus</i> . . .	1	—	<i>Ulmus scabra</i> . . .	I—	—			
<i>Anemone hepatica</i> . . .	5	2—3	<i>Sorbus aria</i> . . .	—	I—			
<i>Ranunculus breyn.</i> . . .	2	—	<i>S. aucuparia</i> . . .	(1)	(1—)			
<i>Aruncus silvester</i> . . .	1	—	<i>Acer pseudoplat.</i> . . .	(1)	(1—)			
<i>Rubus saxatilis</i> . . .	3—4	1	<i>Tilia cordata</i> . . .	I—	—			
<i>Fragaria vesca</i> . . .	2	1—	<i>Fraxinus excelsior</i> . .	(1—)	—			
<i>Oxalis acetosella</i> . . .	6—7	3—5	<i>Lonicera xylosteum</i> . .	I	—			
<i>Mercurialis perenn.</i> . .	3—5	1—2	<i>Picea excelsa</i> . . .	V	V			

Wenn auch der verschiedene Umfang der Probeflächen (Nr. 1 war 150 m², Nr. 2 nur 60 m² gross) einige Bedeutung für die zutagetretenden Unterschiede hat, ebenso der Umstand, dass Probefläche 1 möglicherweise von dem naheliegenden Felsenhang mechanische Verwitterungsprodukte zugeführt bekommt, Probefläche 2 aber nicht, so ist doch der oben angeführte Faktor am wichtigsten.

Die angeführten Beispiele beleuchten extreme und deswegen klare Fälle. Gewöhnlich sind die Verhältnisse weniger klar, und dann werden verschiedene Uebergangsfälle hervorgerufen, in denen die Typenbestimmung schwer sein kann.

Die hier behandelten Dinge machen es leicht verständlich, warum die Waldtypenverhältnisse in den schweizerischen Gebirgswaldungen, besonders in den topographisch sehr verwickelten Gegenden, ohne Zweifel als sehr bunt und in Details schwer erklärbar zu bezeichnen sind (s. S. 217). Die besprochenen Verhältnisse dürften auch teilweise erklären, warum man in der subalpinen Stufe der Schweiz, nicht einmal in deren obersten Teilen, nicht mehr äusserst dürftige reiser- und flechtenreiche Waldarten trifft, die unter den, im grossen und ganzen entsprechenden (temperatur-)klimatischen Verhältnissen, z. B. in Nordfinnland, dominieren. Auch die höchsten Wälder der Schweiz sind nämlich regelmässig Abhangswälder, welche das Tagwasser befeuchtet und düngt. Der hauptsächlichste Anlass für das spärliche Auftreten der dürftigen Typen dürfte jedoch darin liegen, dass der Boden selten so arm an Pflanzennährsalzen und besonders an Kalk ist wie meistens z. B. in Nordfinnland. Sicherlich spielt auch die grosse Regenmenge hierbei eine sehr wichtige Rolle, indem sie gegen eine allzu xerophytische Struktur des Unterwuchses der Wälder einwirkt.

4. Ueber das biologische Spektrum der verschiedenen Waldtypen.

Das Klima ist offenbar, wie wir oben gesehen haben, von durchgreifendster Bedeutung für die allgemeinen Waldtypenverhältnisse verschiedener Höhenstufen in der Schweiz. Diese Tatsache vor Augen ist es verlockend, sich darüber Klarheit zu verschaffen, in welchem Maße sich die Zugehörigkeit der einzelnen Waldtypen zu den verschiedenen Pflanzenklimaten mit der bekannten RAUNKIAERSCHEN Spektrum-Methode aufzeigen lässt.

Das biologische Spektrum lässt sich für die Waldtypen in dreifacher Hinsicht berechnen: 1. als allgemeines biologisches Spektrum, mit Berücksichtigung der blossen Artenzahlen der