

Zeitschrift: Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft

Herausgeber: Aargauische Naturforschende Gesellschaft

Band: 22 (1945)

Artikel: Über den Föhrenwald : Pinetum silvestris moliniosum, Pfeifengras-Föhrenwald

Autor: Bäschlin, Karl

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-172263>

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: 22.02.2026

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

Über den Föhrenwald

(*Pinetum silvestris moliniosum*, Pfeifengras-Föhrenwald)

Von Karl Bäschlin, Aarau

Dem aufmerksamen Wanderer begegnet da und dort an einer sonnigen Berglehne unseres Jura oder im Mittelland eine Pflanzengesellschaft, welche das Gepräge durch lichtstehende Föhren — an vielen der untersuchten Standorte erschienen sie verkrüppelt und kurz gewachsen — erhält. Vergleicht man diesen Föhrenwald mit dem schattigen Buchenwald oder gar dem dunklen Tannenwald, so fällt seine lockere Besiedelung auf; überall findet das Licht Eingang, blumige Rasenflächen breiten sich zwischen Bäumen und Baumgruppen aus, Wald und Wiese durchdringen sich in dieser Gesellschaftsform. Viele dieser Wäldchen sind, ein Glück für den Naturfreund, sich selbst überlassen, die Holznutzung ist entsprechend dem oft schlechten Wachstum der Hauptbaumart gering, häufig liegen sie im Niemandsland und sind von keiner Seite begehrt. So ist es dazu gekommen, daß z. B. ein Teil des Nettenbergplateaus bei Bözen anlässlich der Güterregulierung selbst in unserer bodenhungrigen Zeit aus dem Verteilungsplan herausgenommen werden konnte und in den Besitz des Schweizerischen Naturschutzbundes überging. Allerdings hat man im Tafeljura in den letzten zwei Jahren verschiedene der besseren unter diesen Wäldchen gerodet. Ob sich das in allen Fällen gelohnt hat, wird erst die Zukunft zeigen.

Solche Gesellschaften von Föhren findet man in unserem Umkreis — ohne auf eine vollständige Aufzählung abzustellen — z. B. an den Südhängen von Egg, Achenberg und Gislifluh, bei Densbüren, Zeihen, Effingen, Thalheim, Mönthal, am Bözberg und andernorts, sie gedeihen am Eitenberg und an den sonnigen Reußhalden bei Birmenstorf. Überblicken wir die genannten Beispiele, so ist zu betonen, daß es weitgehend der Boden ist, welcher das Vorkommen und die Verbreitung unserer Gesellschaft bedingt. An einem Teil der genannten Orte stocken die Wäldchen auf nährstoffarmem, rutschigem Boden mit großen

offenen Flächen — im Jura sind es meist die Mergel und Tonkalke der Effingerschichten. Der sehr lockere, unausgeglichene Bestand tritt hier vorzüglich in der Stellung einer Pioniergevegetation auf. Immer und immer versuchen die beteiligten Arten, sich in der abgeschwemmten Erde wieder zu verankern. Hier gehörten z. B. Partien aus dem oberen Schenkenbergtal, bei Ampferen, Birmenstorf und anderwärts. Aber auch auf dem flachen Plateau des Nettenbergs, wo es zu keinen Rutschungen kommt, der Mensch aber immer wieder Boden abgetragen hat, nimmt der Föhrenwald in gewissen Partien diesen Charakter an. Anders an den Abhängen des Bözbergplateaus bei Villnachern, an der Bürersteig und an vielen anderen Stellen im Jura. Hier ist es die Trockenheit, welche zur Bildung ganz ähnlicher, diesmal aber mehr geschlossener und ausgeglichener Gesellschaften führt. Im ganzen betrachtet ist die Zahl der Föhrenbestände in den letzten Jahren, bedingt durch intensiven Anbau und starke Durchforstung, eher zurückgegangen. An und für sich stellt aber die Gesellschaft eine durchaus lebenskräftige Pflanzengemeinschaft dar. Auf diesen Umstand weist einmal das ausgiebige Vorkommen von Föhrenkeimlingen in allen Beständen hin. Ferner mag die Tatsache nicht unerwähnt bleiben, daß z. B. in gewissen Teilen am Nettenberg heute Föhrenwald steht, wo alte Karten noch Rebgelände angaben.

Unter den Pflanzen dieser Gesellschaft treffen wir auf Arten, welche zu den selteneren in unserem Gebiete zu zählen sind. Weder Düngung noch Weidgang, noch intensive Durchforstung (mit gewissen, oben angeführten Ausnahmen) haben störend eingewirkt. Hier vermochten sich bestimmte Formen, welche in unseren Gauen an den Grenzen ihrer Arealverbreitung stehen und meist äußerst empfindlich auf äußere Beeinflussung reagieren, bis auf den heutigen Tag zu halten. Viele dieser Vertreter haben allerdings nicht nur im Föhrenwald, sondern auch in anderen, ihm nahestehenden Gesellschaften, z. B. bestimmten Wiesentypen (Brometen), eine Zufluchtsstätte gefunden.

In der vorliegenden Untersuchung soll versucht werden, die Artengarnitur des Föhrenwaldes einer Analyse zu unterziehen. Dabei dürfen die nachfolgenden Artenlisten nicht in je-

der Beziehung als komplett betrachtet werden. Einmal wurden vorerst nur die höheren Pflanzenarten in den Kreis der Betrachtung gezogen. Da sich zudem wegen Militärdienstleistungen die Kontrollgänge in den verschiedenen Gebieten nicht in regelmäßiger Folge über die ganze Vegetationszeit erstrecken konnten, mag die eine oder andere Art nicht erfaßt worden sein. An den grundsätzlichen Ergebnissen ändert diese Tatsache nichts.

Die Aufnahme einer Artenliste bedeutet für das Studium einer Pflanzengesellschaft, ob man sich nun dieser oder jener Forschungsrichtung verpflichtet fühlt, immer den ersten Schritt für jede weitere Untersuchung, sei diese nun nach der floristischen, physiologischen oder soziologischen Seite hin orientiert. Wir werden bei unseren Betrachtungen speziell das Geographische, die Herkunft der Pflanzen, in den Vordergrund stellen. Es soll gezeigt werden, daß sich in unserem Föhrenwalde Pflanzen aus ganz verschiedenen Bezirken zu einer neuen Gesellschaft zusammengefunden haben. Nachdem in neuerer Zeit Gradmann in seinem schönen Buche «Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb» diese geographischen Beziehungen sehr betonte, sind es weiter E. Schmid und A. U. Däniker in Zürich, H. Meusel in Deutschland, welche, jeder in etwas modifizierter Form, diese Grundgedanken für ihre Untersuchungen in Anwendung brachten.

Die beiliegende Tabelle gibt die Florenlisten einiger weniger — aus einer größeren Zahl von Aufnahmen ausgelesenen Föhrenbestände aus dem Aargau. Zum Vergleich wurden noch zwei Aufnahmen von E. Schmid aus weiter östlich gelegenen Gebieten beigegeben. Der Name *Pinetum silvestris moliniosum* deutet an, daß neben der Föhre (*Pinus silvestris*) als fast regelmäßige Leitpflanze das Pfeifengras oder Besenried (*Molinia coerulea* in der Varietät *litoralis*) auftritt. Die Gliederung der Artenliste wurde, entsprechend der Bedeutung der Arten für den ganzen Bestand, nach Charakterarten und Begleitern vorgenommen. Unter den ersten werden solche Formen verstanden, welche dem Bestand des *Pinetum silvestris moliniosum* (spezielle Charakterarten) oder dem ganzen Verband des *Pinion silvestris* (Zusammenfassung verschiedener Pineten aus weit



Pinetum oberhalb Thalheim
Lockerer Bestand mit offenen, rutschigen Stellen

auseinander gelegenen Gebieten, Verbandscharakterarten) eigen sind, oder doch vorwiegend in der betreffenden Bestandesformation vorkommen. Begleiter sind solche Arten, welche die Gesellschaft oder den Verband mehr oder weniger regelmäßig begleiten, aber auch häufig in anderen Gesellschaften Eingang gefunden haben.

Pinetum *silvestris moliniosum*

(Molinioser Föhrenwald)

| Bestandesaufnahme Meereshöhe in m Exposition Neigung | 1 480 — 0° | 2 660 S 20° | 3 450 SW 20° | 4 470 S 30° | 5 560 SW 25° | 6 560 SW 25° | 7 600 S 35° |
|---|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Spezielle Charakterarten: | | | | | | | |
| Molinia coerulea var. litoralis | 1 | | + | + | 1 | + | + |
| Anemone Pulsatilla | | | + | | | | + |
| Festuca amethystina | | | | | | + | + |
| Carex ericetorum | | | | | | + | |
| Potentilla heptaphylla | | | | | | + | |
| Verbands-Charakterarten: | | | | | | | |
| Helleborine atropurpurea | + | + | | | | + | + |
| Aster Amellus | + | | + | + | + | + | + |
| Gymnadenia odoratissima | + | + | | | + | | |
| Carex alba | | | | | | + | |
| Carex humilis | | | | | | + | |
| Goodyera repens | | | | | | | |
| Pyrola chlorantha | | | | | | | |
| Thesium rostratum | | | | | | | |
| Verbands-Begleiter: | | | | | | | |
| Pinus silvestris | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | + | + |
| Sorbus Aria | | | + | + | + | + | + |
| Viburnum Lantana | + | + | + | + | + | + | + |
| Lonicera Xylosteum | | | + | | | + | + |
| Juniperus communis | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | + | + |
| Berberis vulgaris | + | + | + | + | + | + | |
| Cornus sanguinea | | | + | + | + | | |
| Cotoneaster tomentosa | | + | | | | | |
| Frangula Alnus | | + | + | + | + | + | + |
| Lotus corniculatus | + | + | + | + | + | + | + |

| Bestandesaufnahme Meereshöhe in m Exposition Neigung | 1 480 — 0° | 2 660 S 20° | 3 450 SW 20° | 4 470 S 30° | 5 560 SW 25° | 6 560 SW 25° | 7 600 S 35° |
|---|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| <i>Stachys officinalis</i> | | | + | | | + | + |
| <i>Carex diversicolor</i> | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Anthericum ramosum</i> | | | + | + | + | + | + |
| <i>Euphorbia Cyparissias</i> | | | | + | | + | + |
| <i>Buphthalmum salicifolium</i> | 1 | 1 | + | | + | + | + |
| <i>Potentilla erecta</i> | | + | + | | + | + | + |
| <i>Prunella grandiflora</i> | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> | + | + | | | + | + | + |
| <i>Hippocrepis comosa</i> | | + | | | + | + | + |
| <i>Thymus Serpyllum</i> | + | + | + | + | | + | + |
| <i>Asperula cynanchica</i> | + | + | + | + | | + | |
| <i>Carlina vulgaris</i> | + | + | + | + | | + | |
| <i>Carlina acaulis</i> | | + | + | | + | | |
| <i>Leontodon hispidus</i> | + | + | + | + | | | |
| <i>Briza media</i> | + | + | + | | + | | + |
| <i>Sanguisorba minor</i> | + | + | + | + | + | | |
| <i>Trifolium medium</i> | | | | + | + | + | + |
| <i>Campanula rotundifolia</i> | + | | + | + | + | + | + |
| <i>Sesleria coerulea</i> | | 1 | | | | | |
| <i>Bellidiastrum Michelii</i> | | | | + | | + | + |
| <i>Aquilegia vulgaris</i> | | | | + | | + | + |
| <i>Linum catharticum</i> | + | | | + | + | + | + |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | + | | + | + | + | + | |
| <i>Laserpitium latifolium</i> | | + | | + | | | |
| <i>Koeleria cristata ssp. pyram.</i> | | | + | + | | | + |
| <i>Origanum vulgare</i> | | | | + | | + | |
| <i>Gymnadenia conopea</i> | | + | + | + | + | | + |
| <i>Scabiosa columbaria</i> | + | | + | + | + | | |
| <i>Trifolium montanum</i> | + | | | | | | |
| <i>Polygala vulgaris</i> | | + | | | + | | |
| <i>Teucrium Chamaedrys</i> | + | | + | + | + | | |
| <i>Centaurea Scabiosa</i> | + | | + | | | | |
| Spezielle Begleiter: | | | | | | | |
| <i>Ligustrum vulgare</i> | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Crataegus monogyna</i> | + | | + | + | + | | |
| <i>Peucedanum Cervaria</i> | + | | + | + | + | + | + |
| <i>Viola hirta</i> | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Carex montana</i> | + | + | + | + | + | | |
| <i>Ophrys muscifera</i> | + | | | | | | + |
| <i>Ophrys Arachnites</i> | + | + | | | + | | |

Ergänzungen zur Tabelle:

Es bedeuten:

- Für Aufnahmen 1—5: + spärlich, Deckungsgrad gering;
1 reichlich, Deckungswert gering;
2 sehr zahlreich oder mindestens $\frac{1}{20}$ der Fläche deckend;
3 Individuenzahl beliebig; $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Fläche deckend;
4 Individuenzahl beliebig; $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ der Fläche deckend;
5 mehr als $\frac{3}{4}$ der Fläche deckend.

- Aufnahme 1. Nettenberg, zwischen Bözen und Effingen (Aargau). Plateau auf Effingerschichten. Lockerer Bestand von *Pinus silvestris*, meist Krüppelformen. Dazu noch: *Pirus communis*, *Ononis spinosa*, *Cirsium tuberosum*, *Bromus erectus*, *Bupleurum falcatum*, *Linum tenuifolium*, *Euphrasia Rostkoviana*, *Genista tinctoria*, *Potentilla verna*.
- Aufnahme 2. Oberhalb Thalheim (Aargau), zwischen Talstraße Staffelegg—Thalheim und Höhenweg. Lockerer Bestand von *Pinus silvestris* auf Effingerschichten. Dazu noch: *Pirus communis*, *Ononis spinosa*, *Cirsium tuberosum*, *Bromus erectus*, *Cephalanthera rubra*.
- Aufnahme 3. Villnachern (Aargau), oberhalb Station. Lockerer Kronenschluß. Hang auf Deckenschotter. Dazu noch: *Pirus communis*, *Fagus sylvatica*, *Bromus erectus*, *Cirsium tuberosum*, *Genista tinctoria*, *Hieracium umbellatum*.
- Aufnahme 4. Östlich Birmenstorf (Aargau). Lockerer Bestand von *Pinus silvestris*, teilweise auf rutschigem Boden. Unterlage: Effingerschichten. Dazu noch: *Prunus spinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Acer Pseudoplatanus*, *Ononis spinosa*, *Linum tenuifolium*, *Daucus carota*, *Stachys sylvaticus*, *Centaurea Jacea*, *Cirsium acaule*, *Helianthemum nummularium*, *Geranium sanguineum*.
- Aufnahme 5. Oberhalb Ampferen bei Mönthal (Aargau). Lockerer Kronenschluß, viele Krüppelformen von *Pinus silvestris*. Unterlage: Effingerschichten. Dazu noch *Pirus communis*, *Cirsium tuberosum*, *Ononis spinosa*, *Centaurea Jacea*, *Bromus erectus*, *Gentiana ciliata*, *Gentiana germanica*, *Parnassia palustris*, *Globularia vulgaris* ssp. *Willkommii*.
- Aufnahme 6. Nach E. Schmid, Reliktföhrenwälder der Alpen. Seerücken ob Steckborn (Thurgau), Molassehang, *Pinus silvestris*, Kronenschluß. Dazu noch: *Sorbus Aria* var. *incisa*, *Alnus incana*, *Salix purpurea*, *Ilex aquifolium*, *Hedera Helix*, *Carex*

ornithopoda, Rubus caesius, Genista germanica, Hypericum montanum, Hieracium umbellatum, Polygala Chamaebuxus, Galium verum, Solidago Virga aurea, Fragaria vesca, Calamagrostis varia, Rosa arvensis, Acer campestre, Crepis praemorsa, Arctostaphylos Uva ursi, Sorbus torminalis, Corylus Avellana, Melittis Melissophyllum, Quercus sessiliflora.

- Aufnahme 7. Nach E. Schmid, Reliktföhrenwälder der Alpen. Irchel bei der Tößmündung (Zürich); Molassegratkuppe. *Pinus silvestris* im lockeren Kronenschluß; Alter etwa 80 Jahre. Dazu noch: *Fraxinus excelsior*, *Fagus silvatica*, *Anemone Hepatica*, *Euphorbia amygdaloides*, *Solidago Virga aurea*, *Lathyrus pratensis*, *Acer campestre*, *Thesium pyrenaicum*, *Melica nutans*, *Convallaria majalis*, *Sorbus torminalis*, *Corylus Avellana*, *Melittis Melissophyllum*.

Die nachfolgende Analyse fußt auf folgenden, von verschiedenen Autoren vertretenen theoretischen Überlegungen: Jede einzelne Pflanzenart stellt ein Individuum mit ganz bestimmten Leistungen, Lebensansprüchen und mit einer ganz bestimmten Herkunft dar. Greifen wir diesen letzten Umstand als wesentliche Tatsache für unsere Betrachtung heraus, so steht einer Pflanzenart nicht die am nächsten, welche sich in der systematischen Einteilung an diese anreibt, sondern jene, welche, bedingt durch ähnliche Leistungen und Ansprüche, ein ähnliches *Areal* besiedelt. Wir gelangen so zum Begriff der *Arealverwandtschaft*. Fassen wir alle die Pflanzenarten mit sich ungefähr deckenden Arealen zusammen, so erhalten wir Gruppen von Pflanzen, welche floengeschichtlich eine gewisse Einheit bilden und die Vegetation gewisser Gebiete mehr oder weniger geschlossen, miteinander gekoppelt, ausmachen. Wir nennen eine solche Zusammenfassung einen *Vegetations-* oder *Biocönosegürtel*. Der Umstand, daß diese Gruppierung nicht nur der Fläche nach, sondern auch mit Berücksichtigung der Höhenstufen vorgenommen wurde, unterscheidet dieses Unterfangen von ähnlichen Gruppierungen älterer Autoren. Wir kennen z. B. einen Flaumeichengürtel aus dem Mittelmeergebiet, einen sauren Eichenwald-Gürtel aus den atlantischen Bezirken Europas und einen Pulsatilla-Föhrenwald-Gürtel aus dem Osten. Die zurzeit erscheinende, von der Pflanzengeographischen Kommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft herausgegebene erste



Pinetum oberhalb Ampfaren (Mönthal). Wacholder im Unterwuchs

Vegetationskarte der Schweiz basiert ebenfalls auf der Annahme dieser Vegetationsgürtel.

Die Höhenlage, in welcher die Flora eines solchen Gürtels gedeiht, braucht nicht in der gesamten Ausdehnung die gleiche zu bleiben. So nehmen Vertreter von mehr arktischen Gürteln, welche im Norden tiefe Lagen besiedeln, bei uns die höchsten Zonen der überhaupt noch vegetationsmöglichen Stellen ein. Die bevorzugte Höhenlage des Gürtels kann sich also längs des Gürtels verschieben.

Vor der Eiszeit belegten diese Gürtel in ununterbrochenem Strom ganz Eurasien. Die mehrfach aufeinander folgenden Eiszeiten haben diese durch ihre Verschiebungen durcheinander geschoben, zerstückelt und auf große Strecken aufgelöst. Floren, welche bei uns einmal große Flächen besiedelten, sind abgedrängt worden und durch andere, in unseren Zonen lebenskräftigere, ersetzt worden. Während in den von der Eiszeit nicht berührten Landstrichen die Gürtel noch erhalten und klar abgrenzbar sind, stößt die Zuteilung unserer jetzigen Vegetation zu solchen Florengruppen zum Teil auf große Schwierigkeiten. So baut sich unser Föhrenwald — er wird, bedingt durch das zahlenmäßige Überwiegen bestimmter Pflanzenformen dem Gürtel der Föhrenwaldsteppe zugezählt — nicht nur aus Formen dieser Flora auf, sondern beherbergt auch Arten, welche anderen Gürteln zugezählt werden müssen. Dieser Umstand röhrt von der Tatsache her, daß jeder Gürtel Formen enthält, welche ganz verschiedene Standorte besiedeln können (z. B. Pionerpflanzen, Pflanzen schattiger Orte usw.) und sich so auf einem bestimmten Untergrund eine neue Einheit aus Vertretern ganz verschiedener Herkunft herauskristallisieren konnte. Der Föhrenwald bietet in dieser Hinsicht besonders komplexe Verhältnisse, andere Pflanzengesellschaften sind einheitlicher gestaltet.

Innerhalb eines einzelnen Vegetationsgürtels können sich, wie oben schon angetönt, die Pflanzenarten zu einer ganzen Reihe von Gesellschaften zusammenfinden, z. B. als Waldformation, als Wiese u. a. Die Schule Braun-Blanquet stellt als Grundeinheit solcher Gesellschaften die Assoziation auf, «eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammen-

setzung» (Braun-Blanquet, Pflanzensoziologie), wobei, wie Braun-Blanquet betont, diese Definition zu eng gefaßt ist, indem selten zwei Vegetationsflecke eine bestimmte, gleiche floristische Zusammensetzung aufweisen. Schmid und Däniker arbeiten neuerdings vorwiegend mit dem Begriff der «Biocönose», worunter sie eine Lebensgemeinschaft von Pflanzen und Tieren verstehen, in welcher sich ein vollständiger Stoffwechsel vollzieht, diese sich also selber erhält und regeneriert.

Die über Europa verteilten Vegetationsgürtel treten bei weitem nicht alle am Aufbau unseres Föhrenwaldes, nicht einmal am Aufbau der Gesamtvegetation des Aargaus in Erscheinung. Einige Gürtel sind in unserer Gesellschaft nur durch wenige Arten vertreten; gegenüber gewissen anderen fehlt fast jede Beziehung. Anhaltspunkte für die Zuteilung einzelner Pflanzen zu bestimmten Florengürteln verdanken wir in erster Linie Arbeiten von E. Schmid, Meusel, Gradmann, aber auch gewisser Spezialisten, welche einzelne Pflanzengattungen monographisch behandelt haben.

Folgende Gürtel beteiligen sich am Aufbau des Föhrenwaldes

1. Mediterrane Gürtelserie

- a) *Quercus Ilex*-Gürtel, Stecheichen-Gürtel
- b) *Quercus pubescens*-Gürtel, Flaumeichen-Gürtel

Beide Gürtel zeigen im ganzen Mittelmeergebiet eine weite Verbreitung, der erstere mehr in tieferen Lagen und z. B. die bekannten Formationen der Macchie und Garigue aufbauend, der zweite der Höhe nach darüber liegend und eher montane Arten enthaltend.

Der *Stecheichen*-Gürtel erreicht die Schweiz nirgends bestandbildend, nur einige wenige Arten seiner Garnitur dringen als letzte Ausläufer in unsere Gegenden, zum Teil durch den Menschen in ihrer Verbreitung gefördert. Hieher gehören:

- Ononis spinosa (Dorniger Hauhechel);
- Teucrium Chamaedrys (Echter Gamander), eine Art, die weit in den Flaumeichengürtel vordringt und auch als Verbindungsart zum Eichenmischwald zu gelten hat;
- Linum tenuifolium (Feinblättriger Lein) mit kleinen,

schmalen Blättern, gut angepaßt an trockene Standorte.

Der *Flaumeichen-Gürtel* dehnt sich entsprechend seiner mehr montanen Artengarnitur weiter nach Norden aus, kommt im Wallis zwischen Leuk und Martigny zu guter Bestandesbildung, erscheint verarmt am Südfuß des Welschen Juras und ist mit sehr degenerierten Beständen oder nur noch mit einzelnen Arten im Aargau, im Schaffhauser Becken und in der Oberrheinischen Tiefebene verbreitet. Der Föhrenwald erhält einige seiner bezeichnendsten Formen aus diesem Gürtel zugeteilt:

Cotoneaster tomentosa (Filzige Steinmispel),
Viburnum Lantana (Wolliger Schneeball);
Stachys officinalis (Gebräuchlicher Ziest);
Prunella grandiflora (Großblütige Brunelle);
Hippocrepis comosa (Hufeisenklee);
Asperula cynanchica (Hügel-Waldmeister);
Helianthemum nummularium (Sonnenröschen);
Bromus erectus (Aufrechte Trespe);
Daucus carota (Mohrrübe);
Globularia vulgaris ssp. *Willkommii* (Kugelblume);
Ophrys muscifera (Fliegenorchis);
Ophrys Arachnites (Spinnenorchis).

2. Eurosibirisch-Boreoamerikanische Gürtelserie

a) *Quercus Robur-Calluna-Gürtel*, saurer Eichenwald-Gürtel

Bei diesem Gürtel handelt es sich um eine mehr westliche Flora, welche bei uns vermutlich nie stark bestandbildend aufgetreten ist. Der Gürtel ist bei uns gut vertreten auf alten, hoch gelegenen, stark ausgelaugten und versauerten Böden, welche während der letzten Eiszeit vom Eise frei waren (Deckenschotterplateaux). Der Eichengürtel hat mit dem nächstfolgenden, dem Eichenmischwald die Höhenlage gemeinsam, beide grenzen nach oben an den Buchen-Weißtannengürtel an. Mit dem Föhrenwald bestehen nur ganz geringfügige Beziehungen. So kommen in ihm vor:

Genista tinctoria (Färberginster),
Rosa arvensis (Feldrose).

b) *Quercus-Tilia-Acer-Gürtel*, Eichen-Linden-Ahorn-Gürtel.

Der Eichen-Linden-Ahorn-Mischwald ist in Europa der artenreichste Wald und tritt, wie der dazugehörige Gürtel, im Balkan in starker Entfaltung auf. Von dort aus hat er sich, begünstigt durch das Wärmeoptimum nach der letzten Eiszeit, über weite Teile von West- und Mitteleuropa ausgebreitet. Der Mischwald meidet sauren Boden, hier wird er durch den oben genannten Eichenwald ersetzt. In Südeuropa fügt er sich der Höhenlage nach über dem Flaumeichengürtel ein. Die den Refugien im Balkan am nächsten liegenden Alpengebiete weisen in ihren Laubmischwäldern noch sehr artenreiche Gesellschaften auf. So berichtet E. Schmid von Aufnahmen aus dem Isonzotal mit über 60 Holzarten. In den Nordalpen ist der Gürtel durch das Vordringen des Buchen- und Fichtenwaldes zerrissen worden und hat heute bei uns eher zurückweichende Tendenz. Er bildet vor allem an Südhängen kleinere Waldkomplexe und Gebüsche. Zahlreiche Arten des Laubmischwaldes gliedern sich dem Föhrenwalde an. In einzelnen Aufnahmen nehmen gerade diese Holzarten stark überhand, und es ist als sicher anzunehmen, daß die Weiterentwicklung der Föhrenwaldgesellschaft in der Richtung zum Eichenmischwald gesucht werden muß. Dafür spricht auch die Tatsache, daß man z. B. ob Thalheim und anderwärts neben Föhrenwald bereits ausgeprägte Parzellen von Eichenmischwald antrifft. Es ist auch auffallend, daß die Aufnahme 2 von oberhalb Thalheim sehr viele Arten des Laubmischwaldes enthält und gerade auch in dieser Aufnahme *Molinia coerulea*, eine Charakterart des Föhrenwaldes, fehlt.

Im Pinetum silv. mol. treten an Arten aus dem Laubmischwald auf:

- Sorbus Aria (Mehlbeerbaum),
- Berberis vulgaris (Sauerdorn),
- Frangula Alnus (Faulbaum),
- Cornus sanguinea (Hornstrauch),
- Ligustrum vulgare (Liguster),
- Crataegus monogyna (Eingrifflicher Weißdorn),
- Prunus spinosa (Schwarzdorn),
- Laserpitium latifolium (Breitblättriges Laserkraut),
- Origanum vulgare (Dost),

Scabiosa columbaria (Tauben-Skabiose),
Geranium sanguineum (Blutroter Storzschnabel),
Peucedanum Cervaria (Hirschwurz),
Quercus sessiliflora (Steineiche),
Cephalanthera rubra (Rotes Waldvögelein).

c) *Pinus silvestris-Pulsatilla-Gürtel*, Pulsatilla-Föhrenwald-steppe. Bedingt durch das Vorherrischen bestimmter, unten angeführter Arten, wird unser Föhrenwald als ganze Gesellschaft der Föhrenwaldsteppe zugezählt. Das schließt aber nicht aus, daß in ihm, wie oben erwähnt, Formen anderer Gürtel Unterschlupf gefunden haben. Der Gürtel gliedert sich in Rußland an die Steppen an und ist am Nordrand den Laubmischwäldern und der Taiga, der Koniferenzone, benachbart. Er stellt eine typische Übergangszone zwischen Wald und Steppe dar. Seine bezeichnendsten Leitarten sind die Anemonen (wie Küchenschelle), der Bergklee und die Bergaster, andere, wie die Akelei, führt er gemeinsam mit der Laubmischwaldzone. Die Föhre selbst ist nicht streng diesem Gürtel eigen, sie greift in ihrer Verbreitung weit nach Norden aus und gelangt bis an die arktische Baumgrenze. E. Schmid führt aus, daß die Föhrenwaldsteppe nach der Würmeiszeit einen großen Teil von Mitteleuropa belegte und weit bis in die Sevennen und das übrige Frankreich ausholte. Heute ist die Flora noch besonders gut in der Oberrheinischen Tiefebene und den inneralpinen Föhrenbezirken vertreten. Mit dieser Gesellschaft sind botanische Kostbarkeiten aus der ungarischen Tiefebene in unser Land eingewandert, manche von diesen aber machen in der Ostschweiz und in Süddeutschland halt und erreichen den Aargau nicht mehr.

Eigentliche Arten der Föhrenwaldsteppe:

Festuca amethystina (Amethystschwingel), im Aargau nicht sicher nachgewiesen, dürfte vielleicht im östlichen Kantonsteil noch zu finden sein.

Anemone Pulsatilla (Küchenschelle). In unseren Aufnahmen einzig am Bözberg auftretend. Die Form hat sich bei uns auch bestimmten Wiesengesellschaften geschlossen.

Aster Amellus (Bergaster).

Helleborine atropurpurea (Dunkelrote Sumpfwurz).

Euphorbia Cyparissias (Zypressen-Wolfsmilch).
Pimpinella saxifraga (Kleine Bibernell).
Trifolium montanum (Bergklee).
Polygala vulgaris (Gemeine Kreuzblume).
Centaurea Scabiosa (Skabiosen-Flockenblume).
Cirsium acaule (Stengellose Kratzdistel).
Centaurea Jacea (Flockenblume).
Cirsium tuberosum (Knollige Kratzdistel).

Den mitteleuropäischen Gebirgen eigene Arten dieses Gürtels:

Carlina acaulis (Silberdistel).
Buphthalmum salicifolium (Rindsauge).
Koeleria cristata ssp. pyramidata (Gemeine Kamm-schmiele).

Bizonale Arten, gemeinsam mit dem Laubmischwald oder dem Buchen-Weißtannen-Gürtel:

Briza media (Zittergras).
Anthericum ramosum (Ästige Graslilie).
Aquilegia vulgaris (Akelei).
Trifolium medium (Mittlerer Klee).
Euphrasia Rostkoviana (Echter Augentrost).
Carlina vulgaris (Golddistel).
Viola hirta (Rauhhaariges Veilchen).

d) *Fagus-Abies-Gürtel*, Buchen-Weißtannen-Gürtel

Der Buchenwald mit seinen verschiedenen Waldgesellschaften stellt heute bei uns die herrschende Vegetation dar. Allerdings liegen die Floren dieser Wälder, bedingt durch das Eingreifen des Menschen, meist nicht mehr in voller Entfaltung vor, der Buchenwald ist auf weite Gebiete floristisch verarmt.

Es handelt sich hier um einen Gürtel mit typisch europäischen Arten, welche sich, wie namhafte Forscher dartun, aus Refugien aus Südosteuropa und dem Südwesten nach der Eiszeit bei uns breit machten. Der Gürtel lagert sich der Höhenlage nach über den Laubmischwald, zeigt mit diesem mannigfache floristische Beziehungen und findet bei uns im Aargau nach oben keine Fortsetzung mehr in Form einer nächsten angrenzenden Serie von Pflanzengesellschaften. Mit dem Föhren-

wald bestehen nur sehr lockere Verbindungen, in unseren Aufnahmen mischen sich selten Buchenwaldpflanzen ein; Schmid führt für seine mehr östlich gelegenen Beispiele da und dort einige Arten mehr an.

In unseren Aufnahmen sind folgende Buchenwaldpflanzen vorhanden:

Acer Pseudoplatanus (Bergahorn).

Brachypodium pinnatum (Gefiederte Zwenke).

Fraxines excelsior (Esche).

Fagus silvatica (Buche).

e) *Picea-Gürtel*, Fichtenwald-Gürtel

Der Fichten-Gürtel durchzieht, wie E. Schmid ausführt, als mehr oder weniger geschlossenes Band Eurasien und löst sich in Europa in mehrere inselartige Komplexe auf. Während in den russischen Steppen die verschiedenen Gürtel — Föhrenwaldsteppe, Fichten- und nördlich davon Arven-Lärchen-Gürtel — in der Nordsüd-Richtung nacheinander folgen, sind sie bei uns, bereichert um solche europäischer oder atlantischer Herkunft, zum Teil übereinander gelagert und durcheinander geschoben. Entsprechende Hinweise wurden bereits in der Einleitung gegeben.

Der Fichtengürtel ist heute bestandbildend im Aargau nicht vertreten, nur vereinzelte Arten daraus sind anderen Gesellschaften angeschlossen. Obwohl wir bei uns Fichtenwaldungen kennen, stocken diese doch alle innerhalb des Buchen-Weißtannengürtels und eine einigermaßen vollkommene Begleitflora fehlt diesen künstlichen Fichtenwäldern. Mit dem Föhrenwald sind die Beziehungen nur sehr lose. In unseren Aufnahmen kommen an Arten aus dem Fichtenwaldgürtel vor:

Lonicera Xylosteum (Rote Heckenkirsche).

Potentilla erecta (Tormentill).

Populus tremula (Zitterpappel).

Arctostaphylos Uva ursi (Bärentraube).

f) *Larix-Pinus Cembra-Gürtel*, Lärchen-Arven-Gürtel

Dieser Gürtel ist in seiner Gesamtverbreitung der nördlichste der verschiedenen Waldgürtel und bildet auch bei uns in den Alpen die sehr bezeichnenden Gesellschaften der obersten Waldungen

und Gehölze mit der Grünerle, Alpenrose, Legföhre u. a. Auch diese Flora tritt bei uns im Aargau selbstverständlich bestandbildend nicht in Erscheinung, dagegen konnten wieder einige Arten aus dieser Garnitur in die Föhrenwälder — in die alpinen reichlicher als in die jurassischen — überreten. Es sind dies z. B.:

- Gymnadenia conopea (Große Handwurz),
- Sesleria coerulea (Echtes Blaugras),
- Tofieldia calyculata (Liliensimse),
- Gentiana germanica (Deutscher Enzian).

g) *Vaccinium uliginosum-Loiseleuria-Gürtel*, Zwergstrauch-Tundra-Gürtel.

Von diesem Gürtel, welcher im hohen Norden die Tundrazone aufbaut, sind bei uns an vielen Stellen der Alpen, vor allem in deren nördlichen Teilen, über den obersten Gehölzen Gesellschaften mit Zwergsträuchern und als alpine Matten mit Sesleria coerulea erhalten. Im Tiefland ist davon wenig mehr vorhanden. Der Gürtel mag während der Eiszeit in dem den Alpen vorgelagerten Gelände ausgedehnte Komplexe bedeckt haben, heute kann seine Flora im Mittelland und im Jura nur noch in bedeutungsloser Ausbildung, in Hochmooren oder in anderen konkurrenzarmen Gesellschaften angetroffen werden. So finden sich in unseren Aufnahmen gelegentlich Parnassia palustris (Studentenröschen) aus diesem Gürtel eingestreut, welche allerdings nicht streng an den genannten Floengürtel gebunden ist und eher als polychore Art zu charakterisieren ist.

h) *Bizonale und polychore Arten*. Unter den in den Aufnahmen angeführten Arten sind auch solche eingereiht, welche in ihrem Vorkommen nicht an bestimmte Gürtel gebunden sind, sondern in zwei (bizonale Arten) bis mehreren solcher (polychore Arten) mit weltweiter Verbreitung vorkommen können. E. Schmid unterscheidet hier Arten, welche als eigene Formen der europäischen Alpiden anzusprechen sind und trennt diese von den restlichen polychoren bis azonalen Arten.

Bizonale bis polychore Arten der europäischen Alpiden:

- Leontodon hispidus (Gemeiner Löwenzahn),
- Linum catharticum (Purgier-Lein),
- Polygala Chamaebuxus (Buchskreuzblume).



Pinetum auf dem flachen Plateau des Nettenberges bei Bözen
Lockerer Bestand mit Wacholder als Unterwuchs

Azonale und polychore Arten:

Molinea coerulea var. *litoralis* (Pfeifengras),
Pinus silvestris (Waldföhre),
Juniperus communis (Wacholder),
Lotus corniculatus (Schotenklee),
Carex diversicolor (Bunte Segge),
Thymus serpyllum (Feldthymian),
Sanguisorba minor (Kleiner Wiesenknopf),
Campanula rotundifolia (Rundblättrige Glockenblume),
Parnassia palustris (Studentenröschen),
Hypericum perforatum (Echtes Johanniskraut).

Überblicken wir diese Analyse unseres Föhrenwaldes, so erweist es sich, daß an seinem Aufbau im wesentlichen die Föhrenwaldsteppe beteiligt ist, daneben haben sich ihm Arten aus dem Flaumeichengürtel und dem Laubmischwald beigesellt. Gerade die Arten dieses letztgenannten Gürtels sind in gewissen Aufnahmen, z. B. Nr. 2 und 3, verhältnismäßig gut vertreten und werden, wie benachbarte Parzellen deutlich erkennen lassen, langsam die Oberhand gewinnen. Die übrigen Vegetationsgürtel sind zum Teil wohl durch markante Formen charakterisiert, sie treten aber zahlenmäßig doch stark in den Hintergrund. Eine solche Analyse erlaubt es, einen vertieften Einblick in den Aufbau und vor allem die floengeschichtliche Entwicklung einer Gesellschaft zu erhalten.

Allgemein können die Versuche, solche Gesellschaften zu erfassen, aus drei Richtungen her erfolgen, wobei erst das Zusammenraffen aller Forschungsergebnisse eine allseitige Klärung der Verhältnisse vermittelt.

1. *Die floristische Richtung.* Sie rückt vor allem die Zusammensetzung der Gesellschaft nach ihren Arten in den Vordergrund der Betrachtung, teilweise, wie es die Schule Braun-Blanquet anstrebt, indem sie in erster Linie die Artengarnitur der Jetzzeit als Vergleichsgrundlage auswählt, oder, wie es andere Forscher tun, besonders auf die floengeschichtlichen Beziehungen abstellt.

2. *Die synökologische Richtung.* Sie versucht, die ursächlichen Faktoren des Zusammenlebens pflanzlicher Organismen

aufzudecken, lehnt sich stark an die Physiologie an und bringt Standorts- und Klimabeziehungen in die Diskussion.

3. *Die soziologische Richtung.* Braun-Blanquet hat bereits versucht, die soziologischen Beziehungen durch die Einführung seiner sog. Deckungsgrade zu erfassen. Neuerdings schlagen Däniker u. a. vor, durch eine mehr beschreibende Methode Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen.

Abschließend sollen am Beispiel des Föhrenwaldes noch einige Hinweise zu dieser letzten Forschungsrichtung gegeben werden. Jede echte Pflanzengesellschaft kann niemals nur als eine Ansammlung und ein Zusammenstehen verschiedener Pflanzenarten aufgefaßt werden. Eine solche Gesellschaft ist vielmehr als ein soziales und gefügtes Gebilde zu betrachten, in welchem sich die im Laufe der Zeiten erscheinenden Pflanzen gegenseitig beeinflussen, sich den Platz streitig machen, eventuell durch Standortsbeeinflussung das Eintreten weiterer Arten ermöglichen und damit zu einer Weiterentwicklung und Gesamtveränderung der Artengarnitur führen. In der Gesellschaft treten sog. *Dominante* auf (in unserem Falle z. B. die Föhre, eventuell das Pfeifengras), welche z. B. durch Schattenwurf oder Platzbelegung die Verteilung der subordinierten Arten mehr oder weniger beeinflussen. Nun sind aber diese Konkurrenzverhältnisse in unserem Beispiele meist nicht sehr ausgeprägt, handelt es sich doch um eine ziemlich offene und locker gefügte Gesellschaft, in welcher die Föhre als lichte Baumart keine sehr intensive Beschattung mit sich bringt. Ja, in vielen der untersuchten Flächen — vor allem bei solchen, welche an steileren Hängen auf Effingerschichten liegen — sind oft rutschige und offene Partien mit ausgesprochener Pionervegetation vorhanden. Von einer gegenseitigen Beeinflussung kann hier keine Rede sein, das Vorkommen ist einzig durch die Leistungen und Ansprüche der Pflanzen und durch die Standortsverhältnisse bestimmt. Die Besiedelung erfolgt durch Arten, welche auch im eventuell benachbarten, mehr geschlosseneren und ausgeglicheneren, bereits ausgeprägtere Konkurrenzbeziehungen aufweisenden Föhrenwald wieder erscheinen.

Treten in einem Föhrenwalde die Föhren zurück, so ergeben sich mehr oder weniger offene Flächen, an deren Zusam-

mensetzung nach Arten sich nicht viel ändert (Beispiele hiefür finden wir z. B. am Bözberg und anderwärts). Meusel beschreibt als «dealpine Grasheiden» ganz ähnliche Gesellschaften aus Mitteldeutschland und der Alb — auch mit vereinzelten Föhren durchsetzt — und Scherrer führt aus dem Limmattal eine Subassoziation des Brometums mit *Molinia coerulea litoralis* an, welche ebenfalls Föhren enthält und unseren Beständen sehr ähnelt. Schon die Tatsache, daß ähnliche Gesellschaften von verschiedenen Autoren ganz verschieden eingereiht werden, zeigt, daß wir es hier mit einer gleitenden Reihe ähnlicher Gebilde zu tun haben, welche, je nach dem besonderen Untersuchungsgebiet des Forschers, mit dieser oder jener Gesellschaftsform in Beziehung gebracht wurde. Dies deutet aber sicher auch darauf hin, daß die Konkurrenzverhältnisse nicht sehr maßgebend entwickelt sind, sonst müßte sich Wesentliches ändern, wenn aus dem Föhrenwald eine Grasheide wird. Wir haben uns mit unserer Einreichung der Gesellschaft in den Pinionverband an die Ausführungen von E. Schmid angelehnt und damit die Verbindung mit den alpinen Föhrenwäldern hergestellt.

Die Tatsache der oben angeführten gleitenden Reihe ähnlicher Gebilde gibt uns noch Anlaß zu folgendem Hinweis: H. Brockmann macht in seiner Arbeit «Die Flora des Puschlavs» die Bemerkung, daß man ja nicht im Glauben befangen sein dürfe, jeden Flecken bewachsener Erde bestimmten, wohlum-schriebenen Pflanzengesellschaften zuordnen zu können. Meist lassen sich nur gewisse Extreme charakterisieren, diese bilden den Typus, während dazwischen alle möglichen Mittelstufen zu beobachten sind und in ihrer Zusammensetzung schwanken. Aber gerade solche Mittelwerte erscheinen ungleich häufiger als die Extreme.

Diese Verhältnisse geben uns die Möglichkeit, abschließend unsere Aufnahmen mit denjenigen von E. Schmid aus der Ostschweiz und dem Kanton Zürich zu vergleichen. Es ergibt sich, daß auch hier die Zusammensetzung der Bestände Verschiedenheiten aufweist und der Kanton Aargau kaum Gesellschaften aufweist, welche einigermaßen einen vollen Artenbestand, vor allem an speziellen und Verbandscharakter-Arten, enthalten. So

tritt im Gebiete des Seerückens ob Steckborn fast regelmäßig die Heidesegge (*Carex ericetorum*), der Amethystschwingel (*Festuca amethystina*) und das siebenblättrige Fingerkraut (*Potentilla heptaphylla*) auf, alles Arten, welche dem Aargau vermutlich fehlen oder doch zu den allergrößten Seltenheiten gehören. Unter den Verbandscharakterarten wurde der gelbe Bergflachs (*Thesium rostratum*) von drei Stellen aus unserem Kanton gemeldet, auch die Moosorchis (*Goodyera repens*) erscheint etwas häufiger und soll z. B. in der Föhrenzone zwischen Villnachern und Umiken vorkommen. Unter den genannten Arten mag vielleicht später die eine oder andere, speziell im östlichen Kantonsteil, wieder entdeckt werden, Seltenheiten werden es immer bleiben. Auch die Küchenschelle (*Anemone Pulsatilla*) ist in ihrem Vorkommen eher zurückgegangen, auf dem Nettenberg z. B. soll die Pflanze nach Aussagen von Frau Prof. Laur, Effingen, an einer bestimmten Stelle am Rande des Pinetums vorgekommen sein. Seither ist aber der dem Föhrenwald vorgelagerte Platz verschiedentlich von Militär als Turn- und Übungsplatz benutzt worden, und die Pflanze konnte in den letzten zwei Jahren nicht mehr entdeckt werden.

Unsere Flora geht, bedingt durch intensive Düngung, Meliorationen und Bachverbauungen mehr und mehr einer Trivialisierung entgegen. Für alles irgendwie Besondere, für alle Pflanzenformen, welche an ihren Standort und an die ökologischen Bedingungen besondere Ansprüche stellen, werden die Entwicklungsmöglichkeiten immer mehr eingeengt. Unser Föhrenwald bildet noch eine Pflanzengesellschaft, welche Züge einer gewissen Ursprünglichkeit zeigt und deshalb für manche empfindliche Pflanzenform Unterschlupf bietet. Seine Bestände sind allerdings in den letzten Jahren ebenfalls dezimiert worden. So wird zurzeit zirka ein Drittel vom Untersuchungsgebiet oberhalb Ampferen gerodet und vermutlich in Kultur genommen, ausgerechnet jener Teil des Pinetums, in welchem Insekten-orchideen und andere Besonderheiten gedeihen. Wenn nach dem Krieg ein solcher Platz wieder sich selber überlassen wird, so ist die Wiederansiedelung solcher Formen doch fraglich, da auch durch eine nur zeitweise Düngung gerade solche Arten ausgemerzt werden. Der Schweiz. Naturschutzbund ist heute

bestrebt, kleinere Reserve, über das ganze Land verteilt, zu schaffen, welche nach den Jahren der Gefährdung zum Zentrum für eine gewisse Ausbreitung werden können. In diesem Zusammenhang hat auch die neue Reservation auf dem Nettenberg eine wichtige Aufgabe zu erfüllen.

Wichtigste Literatur

- Däniker A.U.*, Die Struktur der Pflanzengesellschaft. Berichte der Schweiz. Bot.-Ges. Bd. 46, 1936.
- Gradmann R.*, Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. Stuttgart 1936.
- Meusel H.*, Die Grasheiden Mitteleuropas. Bot. Archiv 41, 1940.
- Scherrer M.*, Vegetationsstudien im Limmattal. Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel, 1925.
- Schmid E.*, Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 21, 1936.
- Schmid E.*, Vegetationskarte der Schweiz. E. Huber, Bern. Im Erscheinen.
- Vareschi V.*, Pflanzensoziologie. In Handbuch der Biologie. Potsdam 1944. Im Erscheinen.