

Pflanzensoziologische Beobachtungen in den Wäldern des Chasseralgebietes (Berner und Neuenburger Juras)

Autor(en): **Moor, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **50 (1940)**

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-34268>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Pflanzensoziologische Beobachtungen in den Wäldern des Chasseralgebietes (Berner und Neuenburger Jura).

Von *M. Moor*, Basel.

Eingegangen am 12. März 1940.

Ueberblick über das Gebiet.

Das Dorf Lignièrès, dessen weitere Umgebung ich im Sommer 1939 durchstreifte, liegt in der mit erratischen Blöcken übersäten muldenförmigen Ebene des Tessenberges zwischen Bielersee und Chasseralkette. Die ausgedehnten Sumpfgebiete, welche das Zentrum der Mulde zwischen Lignièrès, Nods und Diesse einnahmen, sind heute zum grössten Teil urbar gemacht worden; sie haben meist Mähwiesen Platz machen müssen. An die ehemalige Vegetation erinnern noch einige Erlen- und Birkengruppen und die dunkle Moorerde der vereinzelter Ackerflächen. Auch die weissen Fähnchen des Wollgrases, die rosa Blüten der Mehlsprimel an moorig-feuchten Stellen und die dunkelbraunen Köpfe von *Sanguisorba officinalis* in den saftigen Mähwiesen zeugen von entschwundener Pracht. Vereinzelter tiefliegende Rinnen zeigen noch Reste von Kleinseggen- und Schoenus-Beständen, und in verschiedenen Mähwiesen — besonders schön in den Matten des « Paquier » nordöstlich Lignièrès — können sämtliche Uebergänge vom Mäh-Mesobrometum bis zum Schoenetum-Rasen studiert werden.

Sonnigwarme, trockene Kalkhänge bilden den gegen den Bielersee jäh abfallenden Hang des Tessenberges. Besonders die steilen flachgründigen untersten Hangpartien, die viele hervortretende Kalkfelsköpfe aufweisen, tragen prachtvolle Bestände des basiphilen Eichenbuschwaldes (*Querceto-Lithospermetum*). Sie erfreuen nicht nur das Herz eines Soziologen, sondern auch das des Floristen, denn anderwärts seltene Arten sind hier oft in grossen Scharen vorhanden. *Acer opalus*, *Quercus pubescens*, *Orobancha hederæ*, *Melampyrum cristatum*, *Trifolium rubens*, *Lathyrus niger* u. a. sind hier durchaus keine Seltenheiten. Die Wälder, welche die obere Hangkante und die seewärts gelegenen Kuppen des Tessen- und Twannberges bedecken, gehören alle dem Fagion an. Man könnte vermuten, dass der Eichen-Hainbuchenwald den Uebergang zwischen *Quercion pubescentis-sessilifloræ* und Fagion vermittelte, findet aber nicht einmal Andeutungen des *Fraxino-Carpinion*-Verbandes. Nur in den tiefeingesägten Schluchten des Ruis-

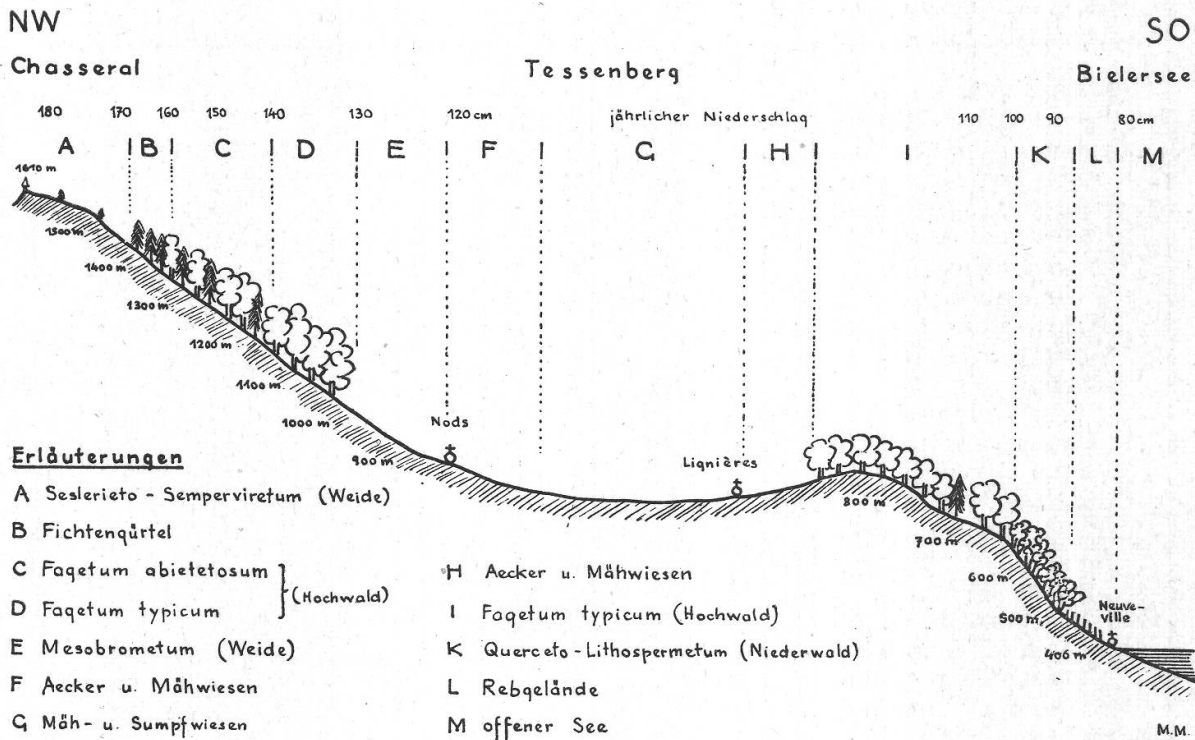
seau de Vaux und des Twannbaches treten Fragmente des Schluchtwaldes auf und an ebenen, tiefgründigen Stellen dieser schattigen Schluchten dem Querceto-Carpinetum oder Kleeewald nahestehende Gruppierungen mit viel *Stachys silvatica*, *Aconitum lycoctonum*, *Corydalis* und *Impatiens noli-tangere*. Die Weisstanne findet von den Hängen des Chasseral herab durch diese schattigen, feuchten Schluchten den Weg durch das Quercion pubescentis-sessiliflorae-Gebiet hinunter bis in den Reblandgürtel, der das Seeufer umsäumt.

Bei etwa 700 m an den Steilhängen (z. B. Sur les Côtes und Longues Rayes zwischen Neuveville und Ligerz) und ca. 200 m tiefer an den nur wenig geneigten Hängen (z. B. des Forêt du Chânet südlich Lignièrès) erreicht das Querceto-Lithospermetum seine obere Verbreitungsgrenze. Darüber dehnen sich bereits Buchenwälder aus, die allerdings auf flachgründiger Kalkunterlage noch etliche Quercion pubescentis-Arten (wie *Tamus communis*, *Helleborus foetidus*, *Melittis*) enthalten, auf toniger, feuchter Unterlage aber mancherorts durch stark degradierende Fichteneinpflanzungen ersetzt sind. Die eigentliche Domäne des Fagion beginnt beim Aufstieg vom Bielersee gegen den Chasseral erst am Nordwestrand der Tessenbergebene. Schon die Hänge des kleinen Höhenzuges westlich Lignièrès (Forêt de Serroue und Forêt derrière de l'Envers) tragen reines Fagetum, noch schöner die Hänge des Mont Sujet nordöstlich Diesse, und wohl die schönsten Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder trägt der Chasseral. An vielen Stellen haben sie Fichtenforsten weichen müssen, die aber samt und sonders langsam in Laub- oder doch Mischwälder übergeführt werden müssen, will man nicht die Degradation des Bodens zu weit treiben.

Besonders schön ist am Südosthang des Chasseral die Veränderung im Fagetum mit zunehmender Höhe (bei gleicher Exposition, Neigung und Unterlage) zu studieren. Das orchideenreiche Fagetum typicum zielt die untersten Hänge; *Cephalanthera alba*, *Helleborine microphylla* und *latifolia* und *Neottia nidus-avis* sind gute Zeiger. In den oberen Lagen (über 1100 m) gewinnen verschiedene montane Arten an Bedeutung, wobei besonders *Rosa pendulina* und verschiedene Hochstauden wie *Senecio Fuchsii*, *Centaurea montana* usw. zu erwähnen sind. Die zweifellos rein anthropogene Waldgrenze ist im Chasseralgebiet schon bei 1400—1500 m erreicht und wird von einem Fichtengürtel gebildet, was sehr schön von Lignièrès aus beobachtet werden kann. Dieser Fichtengürtel legt die Vermutung nahe, dass in Südexposition bei zirka 1400 m die obere Verbreitungsgrenze des Fagion erreicht sei und darüber sich — heute allerdings in der Hauptsache gerodetes Weidegebiet — noch Fichtenwald, also Piceion-Areal befunden habe. Wir sehen im Verlaufe der Arbeit (S. 562), dass dies höchstwahrscheinlich eine Täuschung ist und werden die Gründe dafür namhaft zu machen versuchen.

1. Der basiphile Eichenbuschwald. (Querceto-Lithospermetum.)

Die strenge Gebundenheit an extreme Standortsverhältnisse und der Reichtum an treuen Charakterarten lassen gute Bestände des Querceto-Lithospermetum allein nach floristischen Notizen auffinden. Es sind die trockenen, warmen Orte mit durchlässiger Kalkunterlage, welche die ausgezeichneten Standorte des Eichenbuschwaldes bilden.



VEGETATIONSPROFIL DES CHASSERALSÜDHANGES U. DES TESSENBERGES.

Die Süd- und Südosthänge, also die sonnexponierten Leeseiten des west- und nordwestschweizerischen Juras und die trockenen Niederterrassenhänge der Rheinebene zeigen gut ausgebildete, wenn auch oft auf kleine Reste zusammengeschmolzene Bestände des Eichenbuschwaldes. So zieht sich ein fast lückenloses Band schöner Querceto-Lithospermeten an den untersten Jurahängen von Olten-Trimbach weg über die Ravellenfluh, die Hänge über Solothurn, Grenchen und Pieterlen, über Biel—Twann und Neuenburg bis in die Südwestecke der Schweiz. Wohl die schönsten finden sich an den Trockenhängen westlich des Bieler- und Neuenburgersees. Die Rebgele und guten Weingegenden von Twann, Neuveville, Neuchâtel usw., denen die untersten Eichenbuschwälder haben weichen müssen, sind der Ausdruck für das sommerlich trockene und warme, an mediterrane Verhältnisse erinnernde Lokalklima.

Unsere vier Aufnahmen der Tabelle 1 stammen von den Hängen zwischen Ligerz und Landeron-Combes, und zwar von folgenden Orten :

Tabelle 1.

Querceto-Lithospermetum.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4
Höhe ü. M. in m	600	560	520	645
Exposition	SSO	S	SSO	SO
Neigung	15°	40°	5°	50°
Mittl. Alter in Jahren	40	30	25	35
Mittl. Höhe in m	12	10	10	8
Mittl. Stammdurchmesser in cm	20	15	10	15
Kronenschluss	1,0	1,0	0,9	0,8
Aufnahmefläche in m²	200	200	200	200
Abgesuchte Gesamtfläche in m²	400	500	400	300
} der Eichen				
Baumschicht				
<i>Quercus sessiliflora</i> B.	3.2	2.2	+2	2.2
<i>Quercus pubescens</i> B.	1.2	2.2	3.2	1.2
<i>Quercus pub.</i> × <i>sess.</i> B.	3.2	3.2	2.2	3.3
<i>Quercus pub.</i> × <i>sess.</i> Str.	.	1.2	1.2	.
<i>Acer opalus</i> B.	2.1	2.1	(+)	2.2
<i>Acer opalus</i> Str.	+	+	.	1.2
<i>Acer campestre</i> B.	1.1	+	+	.
<i>Acer campestre</i> Str.	2.2	+2	+2	.
<i>Sorbus aria</i> B.	+	.	1.2	1.2
<i>Sorbus aria</i> Str.	1.2	+2	.	.
<i>Pyrus communis</i> B. u. Str.	+2	+2	1.2	.
<i>Sorbus torminalis</i> B. u. Str.	(+)	.	+1	.
<i>Pinus silvestris</i> B.	(+)	1.1	.	.
<i>Fagus silvatica</i> B. u. Str.	+	+2	.	.
<i>Prunus avium</i> Str.	+	(+)	.	.
<i>Tilia platyphyllos</i> Str.	.	+	+2	.
<i>Hedera helix</i> B.	2.1	1.1	1.2	1.2
Assoziations-Ch. A.				
<i>Coronilla emerus</i>	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Campanula persicifolia</i>	+2	+2	(+)	+2
<i>Trifolium rubens</i>	+2	1.2	1.2	.
<i>Primula veris</i> ssp.	1.2	1.2	1.2	.
<i>Melampyrum cristatum</i>	.	(+)	+	+
<i>Prunus mahaleb</i>	+2	.	+2	.
<i>Satureia silvatica</i>	1.2	1.2	.	.
<i>Lathyrus niger</i>	.	+	+	.
<i>Orobancha hederæ</i>	.	1.1	+	.
<i>Lithospermum purp.-coer.</i>	.	1.2	.	.
<i>Limodorum abortivum</i>	.	+	.	.
Verbands- u. Ordnungs-Ch. A.				
<i>Cotoneaster tomentosa</i>	1.1	1.2	1.2	+2
<i>Geranium sanguineum</i>	+2	1.2	+2	1.2
<i>Rhamnus cathartica</i>	+1	+2	+2	2.2
<i>Anthericum liliago</i>	2.2	2.2	1.1	2.1
<i>Polygonatum officinale</i>	+	+	+1	+
<i>Silene nutans</i>	+2	+2	+2	+
<i>Fragaria viridis</i>	2.2	(+)	2.2	+
<i>Melittis melissophyllum</i>	2.1	2.2	1.1	+
<i>Viola mirabilis</i>	2.2	1.2	+2	.
<i>Tamus communis</i>	2.2	+2	+	.
<i>Hypericum montanum</i>	+	(+)	.	+
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	+	+	1.1
<i>Vincetoxicum officinale</i>	+	+	+	.
<i>Laserpitium latifolium</i>	+2	1.1	.	.
<i>Peucedanum cervaria</i>	.	1.1	+	.
<i>Helleborine atropurpurea</i>	+	.	.	.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4
Höhe ü. M. in m	600	560	520	645
Exposition	SSO	S	SSO	SO
Neigung	15°	40°	5°	50°
Mittl. Alter in Jahren	40	30	25	35
Mittl. Höhe in m	12	10	10	8
Mittl. Stammdurchmesser in cm	20	15	10	15
Kronenschluss	1,0	1,0	0,9	0,8
Aufnahmefläche in m ²	200	200	200	200
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	400	500	400	300
} der Eichen				
Berberis vulgaris	.	+2	.	.
Helleborus foetidus	.	+	.	.
Klassen-Ch. A.				
Ligustrum vulgare	2.1	2.1	2.1	3.2
Crataegus monogyna	1.2	+2	2.2	2.2
Viburnum lantana	2.1	+2	1.1	2.1
Lonicera xylosteum	1.2	+2	+2	+
Cornus sanguinea	2.2	2.2	1.2	.
Corylus avellana	1.2	+2	.	(+)
Melica uniflora	2.2	1.2	2.2	.
Melica nutans	1.2	1.2	1.2	.
Anemone hepatica	2.2	2.2	2.2	.
Vicia sepium	.	.	+	1.2
Campanula trachelium	.	.	+	(+)
Uebergreifende Fagetalia-Ch. A.				
Mercurialis perennis	+2	.	(+)	(+)
Carex digitata	.	+2	.	+
Euphorbia dulcis	+	+	.	.
Asperula odorata	+2	.	.	.
Rosa arvensis	+2	.	.	.
Daphne mezereum	+	.	.	.
Neottia nidus-avis	+	.	.	.
Crataegus oxyacantha	.	2.2	.	.
Brachypodium silvaticum	.	+2	.	.
Viola silvestris	.	+2	.	.
Cephalanthera alba	.	+	.	.
Evonymus europaeus	.	r	.	.
Euphorbia amygdaloides	.	(+)	.	.
Lathyrus vernus	.	.	(+)	.
Poa nemoralis	.	.	.	+
Fraxinus excelsior Str.	.	.	.	+
Begleiter				
Hedera helix (Boden)	1.2	1.2	2.2	2.2
Teucrium chamaedrys	+2	+2	+2	1.2
Polypodium vulgare	(+)	+	(+)	2.2
Juniperus communis	.	+2	+2	1.2
Rosa sp.	.	+2	+	+2
Hieracium murorum	.	+	+	+
Ribes alpinum	+2	.	.	1.2
Carex diversicolor	1.2	+2	.	.
Arabis turrita	+	.	.	+
Platanthera bifolia	+	.	+	.
Dactylis glomerata	+	+	.	.
Carex humilis	.	3.3	3.2	.
Bromus erectus	.	+2	+2	.
Melampyrum pratense	.	+2	1.1	.
Inula squarrosa	.	+	.	+
Geranium Robertianum	.	.	(+)	1.1
Cicerbita muralis	+	.	.	1.1
Zufällige	6	4	1	10

1. Sur les Côtes nordöstlich Neuveville (Kt. Bern), sehr steiler Südhang mit einzelnen Kalkfelsstufen.
2. Gleicher Ort wie vorige Aufnahme, ca. 400 m davon entfernt.
3. Zwischen Les Combettes und Les Plantées westnordwestl. Neuveville (Kt. Neuenburg), tonige, tiefgründige Stelle.
4. Longues Rayes südwestl. Ligerz (Kt. Bern), steiler, flachgründiger Südhang. Moos- und flechtenreiche Variante an der oberen Verbreitungsgrenze des Querceto-Lithospermetum.

Von den in den 4 Aufnahmen notierten Arten sind in der Tabelle nicht aufgeführt :

Asplenium trichomanes (Aufn. 4), *Taxus baccata* Str. (1), *Bromus ramosus* (1), *Sesleria coerulea* (2), *Carex montana* (1), *Goodyera repens* (2), *Ulmus* sp. Str. (1), *Arabis hirsuta* (4), *Sedum album* (4), *Rosa spinosissima* (1), *Origanum vulgare* (4), *Satureia vulgaris* (3), *Satureia acinos* (4), *Verbascum lychnitis* (4), *Galium mollugo* (4), *Taraxacum officinale* (1), *Solidago virga-aurea* (2), *Lactuca perennis* (4).

Sie gehören der *Quercus pubescens*-Variante an; das Vorherrschen der kalksteten Arten bezeichnet die jurassische Rasse. Für die systematische Stellung charakteristisch ist das nur spärliche Auftreten von Fagetalia-Arten, und für die Homogenität und Reinheit der aufgenommenen Bestände spricht der Umstand, dass die Begleiter gegenüber den Charakterarten stark zurücktreten.

Die untersuchten Bestände werden durchwegs als Niederwald mit ca. 30jähriger Umtriebszeit bewirtschaftet. Der Stammdurchmesser der oft sehr knorrigen, mit rissiger Borke versehenen Eichen schwankt zwischen 10 und 20 (25) cm, wobei eine Höhe von 8—12 m erreicht wird. Die Stammbasen sind, wie auch die da und dort hervorguckenden Steine, stark bemoost und bisweilen von Flechten überzogen, was zusammen mit dem buschig bis in die Baumschicht emporrankenden Efeu dem Ganzen ein üppiges Aussehen verleiht. Den Eichen gesellen sich stets *Acer opalus* und *Sorbus aria* bei; *Sorbus torminalis* und *Acer campestre* erscheinen nur vereinzelt. *Pinus silvestris* tritt nur auf den flachgründigen Stellen der Felsköpfe hinzu und unterliegt in den auf tiefgründigem Boden optimal entfalteten Beständen der Konkurrenz der Laubbäume. Die Fagetalia-Arten Buche, Kirschbaum und Esche gelangen höchstens vereinzelt und in kümmerlichen Exemplaren bis in die Baumschicht.

Infolge der grossen Hangneigung und des selten vollständigen Kronenschlusses gelangt viel Licht ins Innere des Bestandes und ermöglicht eine reiche Entfaltung der Strauchschicht, so dass sie oft bis ans Kronendach der Bäume reicht und ein undurchdringliches Gestrüpp bildet, bedingt durch das fast unbegrenzte Vermögen einzelner Arten, Stockausschläge zu bilden. Sicherlich trägt die relativ kurze Umtriebs-

zeit wesentlich zu diesem üppigen Wachstum der Strauchschicht bei. Ähnlich entwickelt sich in jüngeren Regenerationsstadien oder nach Durchforstung auch im Querceto-Carpinetum oder Fagetum eine reiche Strauchschicht, die aber dort im Gegensatz zum Eichenbuschwald durch den viel dichteren Schatten von Buche, Eiche und Hagebuche bald unterdrückt wird. In der Krautschicht des Querceto-Lithospermetum gelangen nur wenige Arten zu namhafter Deckung; es sind meist Gräser oder Scheingräser wie *Carex humilis* und *C. montana*, *Sesleria coerulea* und *Brachypodium silvaticum*, bisweilen auch *Melica uniflora* und stellenweise *Hedera helix*, die im untersuchten Gebiet massenhaft von der Sommerwurz *Orobancha hederæ* befallen wird.

Die Laubstreudecke ist stets sehr dick, meist ca. 5—8 cm mächtig; sie besteht hauptsächlich aus Eichen- und Sorbus-Blättern, während das Fallaub von *Acer opalus* offenbar rasch verwest. Ueber tiefgründiger Unterlage erscheint die Fallaubdecke in den bodennahen Partien stark in Zersetzung begriffen und von Pilznestern durchsetzt. Die Versauerung des Bodens ist an solchen Orten, wo Feinerde und mächtige, die Austrocknung hemmende Laubstreudecke die Feuchtigkeit lange halten, deutlich; *Melampyrum pratense* und *Teucrium scorodonia* sind sichere Anzeichen dafür. Der Feinerdehorizont ist oft bis 40 cm mächtig, schwach sandig, lebhaft graubraun gefärbt und in den obersten Partien etwas dunkler.

In den oberen Hanglagen, zwischen 600 und 700 m, die offenbar niederschlagsreicher und wohl auch etwas nebliger sind, treffen wir die letzten Reste des Eichenbuschwaldes. Hier an seiner oberen Verbreitungsgrenze entsteht eine epiphyten- und farnreiche Ausbildung, die ich als *Polypodium vulgare*-Fazies bezeichnen möchte. Die Eichen und Ahorne sind bis in die feinsten Verästelungen reichlich mit Flechten und Moosen behangen. Dicke Moospolster hüllen die Stammbasen ein, an denen in grosser Zahl prächtige Rosetten von *Polypodium vulgare* sitzen und dem Ganzen einen wahrhaft tropischen Aspekt verleihen.

Die baumfreien Kalkfelsköpfe bilden ihrer extremen Exposition wegen für den Floristen wohl die dankbarsten Stellen. Ein farbenprächtiges Mosaik von *Potentillion* und *Bromion* bedeckt sie. Das lebhafte Rosa der Steinnelken, das blasse Blauviolett von *Lactuca perennis* und das frische Grün der *Asplenium fontanum*-Wedel neben dem gedämpften Graugrün der Grasblätter von *Festuca duriuscula*, *Melica ciliata* und *Phleum phleoides* heben sich klar ab vom fast weissen nackten Kalkfelsen. Die drei *Sedum*-Arten *mite*, *album* und *rupestre* sind wahre Pioniere; zu ihnen gesellen sich zahlreiche einjährige Pflanzen wie *Medicago minima*, *Teucrium botrys*, *Satureia acinos*, *Arenaria leptocladus*, *Cerastium spec. div.*, *Saxifraga tridactylites*, *Thlaspi perfoliatum* u. a. m. Sie leiten den geschlossenen *Bromion*-Rasen ein, der durch

verschiedene Gräser, ferner durch *Globularia Willkommii*, *Sanguisorba minor* u. a. angedeutet ist. Allerdings wird er durch ein gebüschreiches Stadium, den Vorläufer des Eichenbuschwaldes, rasch erdrückt.

2. Der jurassische Buchenwald.
(*Fagetum praealpino-jurassicum*.)

Die Südhänge des Chasseral und des Mont Sujet kleiden prächtige Buchen- und Buchen-Tannenwälder (s. Tabelle 2). Der Mensch hat zwar da und dort durch gewaltsame Eingriffe, wie Kahlschlag und Fichteneinpflanzung, vieles zerstört und verändert. So steht lichter krautreicher Wald mit zahlreichen Schlagpflanzen neben jungen Niederwaldbeständen, die wohl wieder zu Hochwald auswachsen sollen. Und doch ist gerade das vorliegende Gebiet wegen seiner Einheitlichkeit und Isolierung anderen Waldassoziationen gegenüber vorzüglich geeignet, die verschiedenen Ausbildungen des *Fagetum*, insbesondere die mit zunehmender Höhe auftretenden Veränderungen in der floristischen Zusammensetzung klar zu zeigen.

Die fünf Aufnahmen der Tabelle 2 stammen von folgenden Orten :

1. Tessenbergkamm zwischen Neuveville und Ligerz (Kt. Bern); orchideenreiches *Fagetum typicum*.
2. Südhang des Mont Sujet (980 m ü. M.) nordöstl. Lamboing, zwischen Tessenberg und Chasseral (Kt. Bern); orchideenreiches *Fagetum typicum*.
3. Chasseral südhang, Chiffour nördl. Gehöfte Prés Dervins nord-nordwestl. Lignièrès (Kt. Bern); zwischen *Fagetum typicum* und *abietetosum* stehend.
4. Südhang des Mont Sujet (1230 m ü. M.); *Fagetum abietetosum*.
5. Mont Sujet (1340 m ü. M.); *Fagetum rumicetosum arifolii*.

Von den in den fünf Aufnahmen notierten Arten sind in der Tabelle nicht aufgeführt :

Dryopteris spinulosa (Aufn. 4), *Dryopteris lobata* (5), *Bromus ramosus* (1), *Lilium martagon* (3), *Ranunculus lanuginosus* (3), *Ranunculus breyninus* (5), *Potentilla sterilis* (4), *Sorbus aria* Str. (4), *Veronica chamaedrys* (4), *Knautia silvatica* (2), *Centaurea montana* (3), *Adenostyles glabra* (5).

Der Aufstieg von Lamboing zum Mont Sujet oder von Nods zum Chasseral zeigt in schönster Weise den Wechsel vom orchideenreichen *Fagetum typicum* der untersten Hänge zum nadelholzreicheren *Fagetum abietetosum* der oberen Hanglagen. An den südexponierten Hängen des Chasseralgebietes liegt die Grenze zwischen *Fagetum typicum* und *abietetosum* bei ca. 1100 m (vgl. Aufn. 3 der Tabelle 2), während diese Kontaktlinie an Nordhängen (z. B. an Hasenmatte und Weissenstein)

schon bei ca. 900 m festzustellen ist. Die Differentialarten der abietetosum-Subassoziation sind schwach azidiphile Fichtenwaldarten, deren ökologische Ansprüche an schattigen, zum Teil neblig-feuchten Nordlagen schon gut 200 m tiefer als in Südexposition verwirklicht sind. Die Gründe dieser Verschiebung liegen in der längeren Schneebedeckung und der wesentlich geringeren Verdunstung an Nordhängen, was offenbar schon bei ca. 900 m Höhe zur Bildung von Rohhumus führt, da der Zersetzung der Fallaubdecke zu wenig Zeit zur Verfügung steht. An Südhängen dagegen vermögen erst die vermehrten Niederschläge der Höhenlagen von 1100 m dieselbe Wirkung zu erzielen.

Das Fagetum wird rationell als Hochwald bewirtschaftet. Besonders die Aufnahmen 3 und 4 zeigen reine, prächtige, langschäftige Hochwaldbestände. Die Buchen stehen relativ locker und entwickeln schöne, ebenmässige Kronen. Das meist fast völlig schliessende Kronendach breitet sich erst bei ca. 15—18 m Höhe aus und erreicht eine Mächtigkeit von ca. 10 m. Der schnurgerade astlose Stammteil kann in 60—70 Jahren einen Durchmesser von ca. 40 (bis 50) cm erreichen, denn das Dickenwachstum ist der mächtigen, ausladenden Kronen wegen verhältnismässig gross. Beweidung und unregelmässiges Heraus schlagen bewirken oft Krüppelwuchs.

Die Buche herrscht unumschränkt in der Baumschicht und ist durch ihren dichten Schatten, den sie nach dem Laubausbruch wirft, sehr unduldsam. Nur wenige Baumarten vermögen, vereinzelt sich ihr beizugesellen, nämlich der Bergahorn und die Tanne. In oberen Lagen gelingt es wohl auch da und dort *Sorbus aucuparia*, hochzukommen, fällt aber in den gepflegten Beständen meist der reinigenden Axt zum Opfer. Die Fichte scheint in den unteren Lagen nicht natürlich zu sein, mindestens nicht im heutigen Mengenverhältnis. Trotzdem aber wird dieses schnellwüchsige gute Nutzholz überall stark begünstigt. Untersucht man jedoch genau die natürliche Verjüngung der Fichte, so ist leicht festzustellen, dass sie zur Erhaltung des vorhandenen Mengenverhältnisses nicht genügen würde. Wohl säen einige alte Individuen reichlich Samen aus; aber offenbar erfolgt die Keimung ungenügend, und auch das Fortkommen der Sämlinge ist schlecht. Denn oft gelingt es nicht, auf einer 200 m² grossen Fläche, die mehrere fruchtende Fichten enthält, auch nur einen einzigen *Picea*-Keimling oder -Sämling zu entdecken, während in der Regel Keimlinge und Sämlinge der Tanne leicht und reichlich zu finden sind. In den oberen Lagen wird *Abies alba* häufiger, und auch *Picea* vermag sich besser zu verjüngen, wenn wohl auch noch hier die natürliche Fichtenverjüngung nicht jene Kraft zeigt, wie sie beispielsweise Buche, Tanne und Bergahorn aufweisen.

Die Strauchschicht ist im Fagetum unter normalen Bedingungen fast ganz unterdrückt, denn der Schatten der Buchenkronen ist zu dicht. Nur vereinzelt gelangen, besonders in den höheren Lagen, *Rosa*

Tabelle 2.
Fagetum praealpino-jurassicum.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5
Höhe ü. M. in m	780	980	1080	1220	1340
Exposition	SO	SSO	SO	SO	O
Neigung	5°	10°	5°	5°	40°
Mittl. Alter in Jahren	60	25	60	60	60
Mittl. Höhe in m	25	20	26	22	25
Mittl. Stammdurchmesser in cm	30	15	30	25	30
Kronenschluss	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Deckung der Kryptogamen in %	5	0	0	0	2
Aufnahmefläche in m ²	200	200	200	200	200
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	500	400	1000	1000	500
Baumschicht					
Fagus silvatica	4.4	5.5	4.4	4.4	5.5
Picea excelsa	2.1	(+)	1.1	2.1	+
Acer pseudoplatanus	(+)	.	+	+	+
Abies alba	1.1	.	1.1	1.1	.
Assoziations-Ch. A.					
Prenanthes purpurea	1.1	(+)	2.1	2.1	1.1
Elymus europaeus	1.2	+2	1.2-3	3.3-4	.
Neottia nidus-avis	+	+	(+)	+	.
Helleborine latifolia	+	1.1	(+)	.	.
Cephalanthera alba	+	1.1	.	.	.
Helleborine microphylla	(+)	+	.	.	.
Dentaria pinnata	.	.	1.1	1.1	1.1
Lonicera alpigena	.	.	.	+2	+2
Verbands-Ch. A.					
Asperula odorata	2.2	2.2	2.2	1.2	2.3
Phyteuma spicatum	+	+2	1.1	1.1	1.1
Mercurialis perennis	.	2.2	(+)	1.1	.
Allium ursinum	.	.	.	.	1.2
Lysimachia nemorum	.	.	.	.	+
Ordnungs-Ch. A.					
Lathyrus vernus	+2	+2	1.1	+	+2
Carex silvatica	1.2	(+)	+	+2	(+)
Viola silvestris	1.2	+2	1.2	.	2.2
Anemone nemorosa	2.1	.	1.1	+2	1.2
Lamium galeobdolon	.	1.2	1.2	1.2	1.2
Paris quadrifolius	+	.	+	+	+
Carex digitata	+2	.	.	+	.
Daphne mezereum	(+)	.	.	+	.
Milium effusum	(+)	.	.	(+)	.
Euphorbia amygdaloides	+2	+2	.	.	.
Poa nemoralis	.	.	.	+2	.
Euphorbia dulcis	.	+	.	.	.
Polygonatum multiflorum	1.2	.	.	.	.
Luzula pilosa	+2	.	.	.	.
Klassen-Ch. A.					
Vicia sepium	(+)	+	.	+	.
Lonicera xylosteum	1.2	+2	+2	.	.
Viburnum lantana	+	.	.	r	.
Acer campestre (Strauch)	+	+	.	.	.
Ligustrum vulgare	(+)	(+)	.	.	.
Helleborus foetidus	.	+2	.	.	.
Melica nutans	.	+2	.	.	.
Cornus sanguinea	.	(+)	.	.	.
Anemone hepatica	1.2	.	.	.	.
Melica uniflora	+2	.	.	.	.
Melittis melissophyllum	+	.	.	.	.
Fichtenwald- u. a. azidiphile Arten					
Rosa pendulina	.	.	+2	1.2	1.2
Pyrola secunda	.	.	+2	+2	.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5
Höhe ü. M. in m	780	980	1080	1220	1340
Exposition	SO	SSO	SO	SO	O
Neigung	5°	10°	5°	5°	40°
Mittl. Alter in Jahren	60	25	60	60	60
Mittl. Höhe in m	25	20	26	22	25
Mittl. Stammdurchmesser in cm	30	15	30	25	30
Kronenschluss	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Deckung der Kryptogamen in %	5	0	0	0	2
Aufnahmefläche in m ²	200	200	200	200	200
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	500	400	1000	1000	500
} der Buchen					
Lonicera nigra	.	.	.	1.2	+2
Veronica officinalis	.	.	.	+2	+
Luzula silvatica	.	.	.	+2	+1
Luzula luzulina	.	.	.	+2	.
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	+2
Begleiter					
Hieracium murorum	1.1	+2	+	+	+
Ajuga reptans	+2	+2	+	+2	1.2
Oxalis acetosella	+2	.	2.3	2.2	2.2
Dryopteris filix-mas	1.2	.	+2	+2	1.2
Epilobium montanum	+	(+)	.	+	+
Sorbus aucuparia (Str.)	+1	.	+	2.1	+
Fragaria vesca	+2	.	.	+2	+
Geranium Robertianum	.	r	.	+	+2
Rubus idaeus	.	(+)	.	+2	+
Rubus sp.	1.2	.	+	.	.
Platanthera bifolia	+	.	+	.	.
Carex diversicolor	+2	.	.	+	.
Valeriana officinalis	.	(+)	.	+	.
Solidago virga-aurea	.	.	+2	1.1	.
Heracleum sphondylium	.	.	+	+	.
Polygonatum verticillatum	.	.	1.2	2.2	1.1
Carex montana	.	.	+2	+2	+2
Primula elatior	.	.	+	+2	1.2
Ranunc. aconitifolius	.	.	(+)	1.1	1.1
Adenostyles alliariae	.	.	.	+2	1.2
Ribes alpinum	.	.	.	1.2	+
Athyrium filix-femina	.	.	.	(+)	1.2
Hedera helix	2.2	.	.	.	.
Rosa arvensis	+2	.	.	.	.
Quercus sp. (Baum)	+	.	.	.	.
Prunus avium (Strauch)	+	.	.	.	.
Rumex arifolius	.	.	.	.	+
Cicerbita alpina	.	.	.	.	+2
Geranium silvaticum	.	.	.	.	+2
Aconitum lycoctonum	.	.	.	.	+2
Saxifraga rotundifolia	.	.	.	.	+2
Bäume in der Strauchschicht					
Fagus silvatica	.	2.2	+	+2	1.2
Abies alba	1.1	+	+	+	.
Picea excelsa	.	+	.	+	+
Acer pseudoplatanus	.	.	.	+	.
Bäume als Sämlinge					
Fagus silvatica	2.1	+	1.1	1.1	1.1
Abies alba	1.1	.	1.1	1.1	.
Acer pseudoplatanus	.	.	+	.	+
Picea excelsa	r	.	+	.	.
Fraxinus excelsior	r	.	.	.	.
Bäume als Keimlinge					
Fagus silvatica	.	+	.	.	.
Abies alba	+	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	+	.	.	.	.
Zufällige	1	1	3	4	3

pendulina, *Ribes alpinum* und *Lonicera alpigena* zu grösserer Deckung; die beiden Geissblätter *Lonicera nigra* und *xylostemum* gesellen sich meist als Einzelgebüsche hinzu.

Die Krautschicht ist in der Regel recht spärlich entwickelt und erreicht längst nicht die üppige und farbenprächtige Fülle gewisser Ausbildungen des Querceto-Carpinetum. Sauerklee und Anemonen, Dentarien und Habichtskräuter sind in ihrer Blütezeit wohl auffällige Dinge, aber die Farbenpracht des Frühlingsaspektes beispielsweise des dem Fagetum nahestehenden Querceto-Carpinetum asaretosum erreicht der Buchenwald nicht. Unauffällige dunkelgrüne Blattrosetten und -horste herrschen vor, insbesondere zahlreiche Gräser, Scheingräser und Hainsimsen, verschiedene Farne und schliesslich in sterilem Zustand noch manche Pflanzen, die im dunkeln Schatten des Buchenwaldes nicht recht hochzukommen vermögen. Die hochstaudenreiche Subassoziation des Fagetum rumicetosum arifolii¹ nimmt in bezug auf Ueppigkeit und Farbenpracht der Krautschicht eine Sonderstellung ein. Die Aufnahme 5 der Tabelle 2 zeigt eine allerdings durch Weidegang etwas verarmte Ausbildung dieser Hochstauden-Subassoziation.

Endlich ist auch die Moosschicht im Fagetum recht spärlich entwickelt, da die mächtige lockere Laubstreudecke das Aufkommen der bodenbesiedelnden Kryptogamen verhindert. Dies bildet einen guten Gegensatz zu den feuchten, infolge der raschen Verwesung des Falllaubes oft stellenweise nackten Böden des Querceto-Carpinetum, das in seiner normalen charakteristischen Artenkombination etliche Moose aufweist.

Die Unterlage, auf der die beschriebenen Buchenwälder stocken, ist — ob tonig oder kalkig — basenreich. Ueber den durchlässigen Jurakalken bildet sich eine 30—40 cm mächtige Feinerdeschicht, in den obersten paar Zentimetern völlig schwarz, leicht plastisch, gegen unten über Rauchscharz bis ins Dunkelgraubraune spielend, gut gekrümelt, mit einzelnen erbsen- bis nussgrossen, oberflächlich stark zersetzten Kalkbrocken. Die Laubstreudecke ist stets mehrere Zentimeter dick, im Fagetum typicum etwas mächtiger und lockerer als im Fagetum abietetosum, wo sie kompakter erscheint. Ueber Kalkfels und grobem Gehängeschutt zeigt die Fallaubdecke nur selten Pilznester und ist

¹ Dieses Hochstauden-Fagetum, eine noch unbeschriebene Subassoziation des Fagetum praealpino-jurassicum, hebt sich sowohl physiognomisch-strukturell als auch floristisch so stark von der typischen Ausbildung des Fagetum abietetosum ab, dass der Subassoziationswert nicht in Zweifel steht. Seine Differentialarten sind die in Aufn. 5 der Tab. 2 vorhandenen *Rumex arifolius*, *Cicerbita alpina*, *Geranium silvaticum*, *Saxifraga rotundifolia* und *Aconitum lycoctonum*, wozu sich anderwärts noch *Crepis paludosa* und *Geum rivale* gesellen. Ferner finden in dieser Subassoziation in den oberen Lagen die Verbands-Charakterarten *Allium ursinum*, *Lysimachia nemorum* und *Veronica montana* ihre optimale Entfaltung (vgl. auch Spinner, H. 1932, S. 66/67).

meist trocken, wogegen auf Ton und besonders in höheren Lagen unter der zusammengepressten trockenen Laubstreudecke meist ein torfmuß-artiger, stark verpilzter, rauchschwarzer Rohhumushorizont folgt, wohl bedingt durch die grössere Wasserhältigkeit des Tonbodens und die längere Schneebedeckung im Fagetum abietetosum.

3. Fichteneinpflanzungen im Buchenwaldgebiet.

Die Fichte ist durch ihre Schnellwüchsigkeit und den stets schnurgerade wachsenden Stamm ein vorzügliches Nutzholz. Und das ist der Grund, weshalb der Forstmann diese Holzart auch ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsraumes, also auf Kosten anderer angestammter Hölzer, z. B. im Buchenwaldgebiet, stark propagiert. Die Frage ist längst abgeklärt, ob der Boden diesen katastrophalen Eingriff einfach hinnimmt, ohne sich wesentlich zu verändern, oder ob auch der Boden dadurch stark beeinflusst wird. Die Antwort lautet für den Förster nicht gerade schmeichelhaft. Die Versauerung des Bodens auch auf Kalkunterlage ist zu deutlich, und die Verjüngung der Fichte ist zu kümmerlich, als dass dies einfach übersehen werden könnte.

Die zum Teil prächtigen Fichtenforste am Chasseral südhang boten Gelegenheit, im Fagetum den Einfluss der einseitigen Fichtenkultur auf die ursprüngliche Vegetation zu studieren. Da eingehende Bodenuntersuchungen infolge mangelnder Apparaturen unmöglich waren, beschränkten wir uns, die floristischen Veränderungen festzustellen, die übrigens sicherlich das Primäre bei Forstmann und Pflanzensoziologie und deshalb etwas nicht zu Unterschätzendes im Felde beim Erkennen der edaphischen Verhältnisse darstellen.

Die sieben Aufnahmen der Tabelle 3 stammen von folgenden Orten:

1. Champs Fahy zwischen Neuveville und Lignièrès (Kt. Bern).
2. Grand Bois östl. Lignièrès (Grenze Bern/Neuenburg).
3. bis 5. Forêt de Serroue westl. Lignièrès (Kt. Bern).
6. Chasseral-Südhang, Forêt communale de Nods (Kt. Bern).
7. Chasseral-Südhang, Chiffour nördl. Gehöfte Prés Dervins nord-nordwestl. Lignièrès (Kt. Bern).

Die sieben Aufnahmen enthalten ferner folgende nicht in der Tabelle aufgeführten Arten :

Zweimal : *Monotropa hypopitys* (Aufn. 3, 4), *Athyrium filix-femina* (3, 5), *Carex ornithopoda* (6, 7), *Ribes alpinum* (6, 7), *Potentilla erecta* (4, 6), *Geranium Robertianum* (4, 5), *Sambucus racemosa* (3, 5), *Solidago virga-aurea* (2, 7), *Centaurea montana* (6, 7) und einmal : *Dryopteris lonchitis* (6), *Carex pilulifera* (2), *Rubus saxatilis* (5), *Rosa* sp. (2), *Hypericum* sp. (1), *Heracleum sphondylium* (7), *Melampyrum pratense* (1), *Lonicera nigra* (2), *Adenostyles aliariae* (7).

Tabelle 3.
Fichteneinpflanzungen im Buchenwaldgebiet.

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Höhe ü. M. in m	725	850	920	920	1000	1080	1100
Exposition	S	NW	—	SO	O	SO	SO
Neigung	5°	5°	0	2°	5°	10°	5°
Mittl. Alter in Jahren	75	60	30	60	45	80	80
Mittl. Höhe in m	28	22	20	25	22	25	25
Mittl. Stammdurchmesser in cm	30	25	20	25	25	35	35
Kronenschluss	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
Deckung der Kryptogamen in %	5	40	35	70	80	40	40
Aufnahmefläche in m ²	200	200	200	200	200	200	200
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	500	1000	1000	500	800	800	400
Baumschicht							
Picea excelsa	3.1	2.1	4.4	5.5	5.5	5.5	4.4
Fagus silvatica	3.2	4.4	1.1	(+)	+	+	+
Abies alba	1.1	.	1.1	(+)	+	+	+
Quercus robur	(+)	.	+	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	+
Fagetum-Ch. A.							
Prenanthes purpurea	1.1	2.1	1.1	+	+	1.1	+1
Neottia nidus-avis	+	+	+	(+)	+	+	.
Dentaria pinnata	.	(+)	.	.	.	+	1.1
Cephalanthera alba	.	.	(+)	+	.	.	.
Festuca silvatica	.	.	.	+2	.	.	.
Elymus europaeus	.	.	.	.	.	.	(+)
Fagion-Ch. A.							
Phyteuma spicatum	1.1	2.1	+	(+)	+	+	+
Asperula odorata	2.2	2.2	2.1	.	+2	1.1	1.1
Mercurialis perennis	+	.	.	.	+	1.2	+2
Lysimachia nemorum	.	.	+2	.	.	.	.
Sanicula europaea	.	.	.	.	.	+	.
Fagetalia-Ch. A.							
Viola silvestris	1.2	1.2	1.2	1.2	+2	+2	+
Anemone nemorosa	1.1	+	+2	.	+	.	1.1
Luzula pilosa	1.2	1.2	1.2	2.2	1.2	.	.
Carex silvatica	.	+2	1.2	+2	1.2	.	+
Lamium galeobdolon	.	.	+2	+2	(+)	1.2	(+)
Lathyrus vernus	.	+	+	.	(+)	+	+
Poa nemoralis	1.2	1.2	+	+2	(+)	.	.
Carex digitata	+2	+2	1.2	2.2	.	.	.
Milium effusum	1.2	.	+	+2	(+)	.	.
Moehringia trinervia	.	.	+2	(+)	+	.	.
Euphorbia dulcis	.	+	+	.	.	.	.
Polygonatum multiflorum	.	.	+	.	+	.	.
Paris quadrifolius	.	.	.	.	+	+	.
Rosa arvensis	.	+2	.	.	.	.	.
Pulmonaria officinalis	.	.	+	.	.	.	.
Euphorbia amygdaloides	.	.	.	.	.	+	.
Querc.-Fagetea-Ch. A.							
Lonicera xylosteum	+	+2	+2	+	+	.	+
Corylus avellana	+	+	+2	+	.	+	r
Helleborus foetidus	+	.	+	.	(+)	.	+
Melica nutans	.	+2	+	+2	.	+	.
Anemone hepatica	2.2	+2	+2	.	(+)	.	.
Vicia sepium	+2	.	+	.	.	.	.
Prunus spinosa	.	+	+	.	.	.	.
Sorbus aria Str.	+	+2	.	.	.	.	.
Crataegus monogyna	+	+	.	.	.	.	.
Viburnum lantana	+	+	.	.	.	.	.
Ligustrum vulgare	+	+	.	.	.	.	.
Melica uniflora	2.2	.	.	.	.	.	.
Melittis melissophyllum	+	.	.	.	.	.	.
Fichtenwald- u. a. azidiphile Arten							
Pyrola secunda	+2	+	1.2	+2	(+)	1.2	2.2
Veronica officinalis	1.2	+2	+2	2.2	1.2	+2	+2

Nr. der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7
Höhe ü. M. in m	725	850	920	920	1000	1030	1100
Exposition	S	NW	—	SO	O	SO	SO
Neigung	5°	5°	0	2°	5°	10°	5°
Mittl. Alter in Jahren	75	60	30	60	45	80	80
Mittl. Höhe in m	28	22	20	25	22	25	25
Mittl. Stammdurchmesser in cm	30	25	20	25	25	35	35
Kronenschluss	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
Deckung der Kryptogamen in %	5	40	35	70	80	40	40
Aufnahme­fläche in m ²	200	200	200	200	200	200	200
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	500	1000	1000	500	800	800	400

Melampyrum silvaticum	2.1	.	2.1	4.4	1.1	2.1	1.1
Luzula nemorosa	1.2	1.2	.	+2	(+)	(+)	+2
Majanthemum bifolium	1.2	1.2	+2	+2	1.2	2.2	.
Vaccinium myrtillus	.	+2	+2	.	2.2	2.3	1.2
Galium rotundifolium	+	.	+2	1.2	+2	.	.
Rosa pendulina	.	1.2	.	.	.	+2	1.2
Stachys officinalis	+	.	(+)	.	+	.	.
Pyrola chlor. o. rotundif.	.	+2	.	.	+2	.	.
Luzula luzulina	.	.	.	.	+2	+2	.
Luzula silvatica	.	.	.	.	.	(+)	1.2
Begleiter							
Hieracium murorum	1.1	2.2	1.2	+1	1.1	1.1	+
Oxalis acetosella	(+)	2.2	+2	+2	2.2	1.2	1.2
Rubus idaeus	+	+2	.	+	+	+	+
Veronica chamaedrys	1.2	+2	+2	+2	+2	+2	.
Platanthera bifolia	+	+	1.1	+1	+	+	.
Polygonatum verticillatum	.	+	+	.	+	+2	+
Cicerbita muralis	+	.	+	1.1	.	+	+
Sorbus aucuparia	+	+	+	.	.	+	1.1
Ajuga reptans	.	+2	+2	+	+2	+	.
Epilobium montanum	.	+	+	+	+	.	.
Dryopteris filix-mas	.	.	(+)	.	(+)	.	+
Knautia silvatica	.	+	+	.	.	+	.
Fragaria vesca	.	1.2	+	.	+	.	.
Rubus sp.	+	+2	.	.	+	.	.
Hedera helix	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.
Bromus ramosus	1.2	1.2	+	.	.	.	.
Bäume in der Strauchschicht							
Fagus silvatica	+2	2.1	+2	.	+	+2	+
Abies alba	2.1	1.1	+	.	+	+	+
Picea excelsa	.	+	+	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	.	+	.	.	.	+	.
Bäume als Sämlinge							
Fagus silvatica	2.1	2.1	+	+	+	+	+
Abies alba	1.1	+	1.1	1.1	1.1	+	1.1
Picea excelsa	+	+	.	+1	.	+	+
Sorbus aucuparia	+	+	+	.	+	.	+
Quercus robur	+	+	+	.	.	.	.
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	1.1
Bäume als Keimlinge							
Abies alba	+	+	1.1	+	+	.	+
Picea excelsa	+	.	.	.	+	.	.
Kryptogamen							
Hylocomium splendens	1.2	3.3	3.3	3.4	4.4	3.2	2.3
Hypnum Schreberi	.	1.2		2.3	2.2	2.2	2.3
Dicranum scoparium	.	2.2		3.3	2.2	2.2	2.3
div. andere Laubmoose	2.2	2.2		2.3	3.3	2.3	3.3
Polytrichum sp.	.	1.2	1.2	+2	.	.	.
Catharinea undulata	.	+2	.	.	1.2	.	.
Mnium punctatum	.	.	+2	.	+2	.	.
Mnium undulatum	.	.	.	+2	1.2	.	.
Cladonia pyxidata	.	.	.	.	.	+2	+2
Cladonia sp.	.	.	.	.	.	+2	+2
Zufällige	2	3	3	3	3	4	5

Die Zugehörigkeit zum Fagetum ist auch in 60—80jährigen reinen Fichteneinpflanzungen noch mehr oder weniger deutlich herauszulesen, trotzdem der Aspekt sozusagen rein piceetumhaft ist und einem wenig kritischen Beobachter einen natürlichen Fichtenwald vortäuscht. Denn verschiedene Fichtenwaldarten sind herdenweise und namhaft deckend vorhanden, während die Fagetum-Charakterarten nur vereinzelt und oft mit verminderter Vitalität sich zu halten vermögen. Oft decken riesige Scharen von *Melampyrum silvaticum* neben grossen Trupps von *Pyrola secunda* und *Vaccinium myrtillus* den Boden, so dass man unwillkürlich an einen Fichtenwald erinnert wird, der diese Kombination ebenfalls aufweist. Buchenwaldarten wie *Viola silvestris*, *Asperula odorata* oder *Phyteuma spicatum* sind in der Regel von ganz untergeordneter Bedeutung. Auch der Kryptogamenreichtum des Piceetum wird gleichsam nachgeahmt: *Hylocomium splendens* und *Hypnum Schreberi* bedecken mit *Dicranum scoparium* und *Polytrichum* oft mehr als die Hälfte des Bodens, was in krassem Gegensatz zum moosarmen Buchenwald steht. Auch die alles einhüllende einförmige Nadelstreudecke erinnert an den Fichtenwald, und das da und dort vom Rand her eingewehte Buchenlaub vermag diesen Eindruck nicht zu verwischen.

Untersucht man aber genau die floristischen Verhältnisse (s. Tab. 3), so ergibt sich mit aller Deutlichkeit, dass es sich um, wenn auch stark degradierte, Fageten handelt. Dies belegen vor allem die Charakterarten-Gruppen des Fagetum und Fagion zusammen mit denen der Fagetalia und Querceto-Fagetea, die in ihrer Gesamtheit zahlen- und mengenmässig die Fichtenwald- und anderen azidiphilen Arten weit übertreffen. — Auch die beiden ersten Aufnahmen der Tabelle 3, bei denen zwar in der Baumschicht noch *Fagus* dominiert, zeigen die Versauerung des Bodens durch die eingepflanzten Fichten. Dabei handelt es sich aber nicht um Bestände des Fagetum *luzuletosum*, wie beim Durchsehen der Artenliste angenommen werden könnte, sondern um solche des Fagetum praealp.-jurass. *typicum*. Differentialarten wie *Luzula nemorosa*, *Pyrola secunda* oder *Veronica officinalis* sind nur durch die Fichteneinpflanzung hineingelangt, wodurch eine Annäherung an T ü x e n s Fagetum *luzuletosum* vorgetäuscht wird. Es handelt sich demnach lediglich um eine künstlich durch die vermehrte Nadelstreu herbeigeführte Versauerung des Bodens. Gute Zeiger dieser Bodenversauerung sind jene Arten, die auch im leicht azidiphilen und dadurch Piceion-nähern Fagetum *abietetosum* nicht auftreten, wie besonders *Veronica officinalis*, *Luzula nemorosa*, *Melampyrum silvaticum*, *Galium rotundifolium* und wohl auch *Majanthemum bifolium*. Eine besondere Subassoziation daraus zu bilden, erscheint aber infolge der rein anthropogenen Herkunft solcher Gruppierungen nicht gerechtfertigt und unterbleibt deshalb.

Den aufschlussreichsten Vergleich gestatten die beiden Aufnahmen 3 der Tabelle 2 und 7 der Tabelle 3. Erstere stellt einen prächtigen natürlichen Buchenwald dar, während letztere eine ca. 80jährige, fast reine Fichteneinpflanzung im gleichen Buchenwaldbestand wiedergibt. Die beiden Aufnahmen liegen ca. 100 m in der Horizontalen voneinander entfernt, weisen gleiche edaphische und klimatische und auch verbreitungsbiologische Bedingungen auf, so dass der Einfluss der Fichteneinpflanzung klar zum Ausdruck kommt.

Die Bonität der Fichten ist in der ersten Generation zweifellos gut und hat wohl ehemals zu der besten Hoffnung Anlass gegeben. Die Stämme weisen ein grosses Dickenwachstum auf, sind bis ca. 15—18 m Höhe astrein und entwickeln regelmässige, gute Kronen. Die Samenproduktion setzt allerdings relativ früh ein, was bei der Fichte eher als ein Zeichen der Schwäche anzusprechen ist. Die dichte Nadelstreu vermag nicht völlig zu verwesen, bildet nach und nach eine luftdicht abschliessende Decke, so dass das darunter befindliche Mikrobenleben offenbar stark geschädigt bis fast völlig verunmöglicht wird. Die Versauerung des Bodens schreitet deshalb rasch vorwärts, und azidiphile Arten wie *Veronica officinalis*, *Vaccinium myrtillus* oder *Luzula nemorosa* stellen sich ein. Untersucht man unter diesen Umständen die natürliche Verjüngung der Fichte etwas näher, so ergibt sich, dass in älteren Beständen die Fichte praktisch nicht mehr natürlich hochzukommen imstande ist. Die künstlich hochgezogenen Fichtenindividuen verkrüppeln, ihre Bonität ist sichtlich schlecht, und die Astreinigung ist unvollständig, so dass auch der Förster damit niemals zufrieden sein kann.

Damit soll der Fichte als vorzüglichem Nutzholz ausserhalb ihres natürlichen Vorkommensbereiches nicht die Existenzberechtigung abgesprochen werden, sondern nur den allzu stark bodendegradierenden reinen Fichtenforsten. Anstatt nach Kahlschlag, der an sich schon eine unverzeihliche forstliche Sünde darstellt, lediglich Fichten einzupflanzen wäre besser, im Buchenwald die Fichte etwas stärker zu begünstigen, wobei feuchte, tiefgründige Böden einen stärkern Prozentsatz an Fichten ertragen, als flachgründige trockene. Umgekehrt sollten die noch bestehenden Fichtenforste durch systematisches Einpflanzen von Laubhölzern langsam mindestens in *Mischwälder* übergeführt werden. Der günstige Einfluss der Buchenlaubstreu ist überall dort eindeutig ersichtlich, wo in Fichtenforsten wieder einige Laubbäume hochkommen oder wo Buchenlaub in grössern Mengen zusammengeweht wird, indem zahlreiche Buchenwaldpflanzen einwandern, dadurch eine Auflockerung der Bodendecke herbeiführen und damit zweifellos auch die Mikroben-tätigkeit im Boden neu beleben.

In diesem Zusammenhange sei noch auf die unterschiedliche Bodenbeeinflussung der Nadelstreu von Fichte und Tanne hingewiesen. Bei reinen Tannenforsten, die allerdings wesentlich seltener sind als Fich-

teneinpflanzungen, ist eine derart eindeutige Bodenversauerung nicht nachzuweisen. Auch erfolgt an solchen Orten die Verjüngung der im Fagetum bodenständigen Tanne reichlich und gut und übertrifft diejenige der Fichte bei weitem. Der Nadelstreubereich der vereinzelt Tannen im Fagetum abietetosum stellt auch nicht in der Masse gleichsam azidiphile Inseln dar, wie dies bei der Fichte der Fall ist, was zweifellos als Ausdruck für die weit geringere Bodenversauerung der Tanne gegenüber der Fichte bewertet werden kann (vgl. auch Tabelle 3, die den Unterschied im Höchkommen von *Abies* und *Picea* in Strauchschicht und als Keimlinge und Sämlinge deutlich zeigt).

4. Waldgrenze und Piceion-Areal im Chasseralgebiet.

Betrachtet man den Chasseral-Südhang vom Tessenberg, z. B. von Lignièrès aus, so hebt sich das in der Vertikalen 100—200 m breite waldlose Band der Viehweiden ab, die den langgezogenen Gipfelkamm des Chasserals umsäumen und ihm einen alpinen Anstrich verleihen. Die zweifellos anthropogene, also künstliche Waldgrenze im Berner und Neuenburger Jura liegt am Chasseral bei ca. 1400 m. 2 km sw des Hotels erreicht zwar geschlossener Wald in Südost-Exposition 1500 m Höhe, ebenso 1 km wnw des Signals in Nord-Exposition sogar 1520 m, wird aber stark beweidet und ist schon ziemlich licht. Vereinzelt stark mitgenommene Fichtenkrüppel erreichen fast 1600 m Höhe und somit beinahe den Gipfelpunkt (1610 m). Dieser Befund zeigt, zusammen mit der Tatsache, dass meist geschlossener Wald die heute bestehende Grenze erreicht und sich nicht langsam in einzelne Baumgruppen auflöst, um in weit vorstossenden Pionieren allmählich auszuklingen, dass es sich um eine künstliche Waldgrenze handelt.

Weit schwieriger ist die Frage zu beantworten, welche Waldassoziation denn ursprünglich den Gipfel erreichte. Nach unsern Beobachtungen ist es am Südhang unter allen Umständen das Fagetum gewesen, und zwar in seiner nadelholzreichen Subassoziation abietetosum. Die daraufhin untersuchten Bestände bei 1400—1450 m, insbesondere im Gebiet « Les Sentiers » 2—2,5 km wnw des Signals, zeigten durchwegs eindeutig noch reine Fageten. Wohl sind schon verschiedene Fichtenwaldarten anwesend (vgl. Tab. 2, Aufn. 5). Der Piceion-Einschlag ist jedoch noch so schwach und oft sichtlich auf den Nadelstreubereich der einzelnen Fichten beschränkt, dass eine Verschiebung zugunsten des Fichtenwaldes für die verbleibenden 150 m bis zum Gipfel nicht wahrscheinlich ist. Die Annahme, es habe ehemals Fichtenwald den Chasseralgipfel eingenommen, erscheint deshalb nicht gerechtfertigt.

Die Angaben H. C h r i s t s in seinem « Pflanzenleben der Schweiz » (1882, S. 386—398), die zum Teil T h u r m a n n (1849) entnommen sind, können nicht in allen Teilen bestätigt werden. Danach steigt die Buche waldbildend nur bis 700 m Höhe, von 700 m an aufwärts herrscht die

Tanne und wird bis zur Waldgrenze bei 1400 m von der Rottanne fast ganz verdrängt. Nach diesen Angaben ist offenbar auch das Nord-Süd-Profil der schweizerischen Waldbestände in Brockmanns « Natürlichen Wäldern der Schweiz » (1910, S. 203 und Profilkarte) angefertigt und entbehrt der sichern Grundlagen. Die dort für den Jura angegebene, bei 1500 m liegende, durch *Picea* gebildete Waldgrenze stimmt nach unsern Beobachtungen weder für den Chasseral noch für die Gebiete um Weissenstein, Passwang und Belchen. An den genannten Orten nämlich bildet die Buche noch weit über 1000 m — wenn auch mit namhafter Beimischung von Tanne und Fichte — schöne, hochstämmige Wälder und gelangt im Weissenstein- und Chasseralgebiet in prächtigen Exemplaren bis über 1400 m hinauf.

An vielen Stellen bildet zwar ein mehr oder weniger breiter Fichtengürtel die Waldgrenze am Südhang und täuscht Piceion-Areal vor. Der Grund für die Häufigkeit der Fichte an der anthropogenen Waldgrenze liegt aber in der grösseren Versauerungstendenz am Waldrand (stärkere und direktere Einwirkung von Licht, Niederschlag, Verdunstung und Frost), ferner in der einseitigen Begünstigung der Fichte bei der Holznutzung und schliesslich auch in der Beweidung, die oft sträflich weit in den Wald vorstösst, obwohl der relativ dicht stehende Fichtenwald mit etwaiger Hochstaudenflur nicht gerade gute Weide darstellt. Die Spuren der Beweidung sind deutlich und verheerend: die Keimpflanzen werden zertreten und damit die natürliche Regeneration der Baumschicht verhindert. Dadurch bringt die Holznutzung energische Lichtung des Waldbestandes mit sich, woraus wiederum stärkere Versauerung resultiert, so dass eine Annäherung an das Piceion vorgetäuscht wird, ähnlich der Erscheinung, wie wir sie bei den Fichtenforsten im Buchenwaldgebiet hervorhoben (siehe S. 561). Dass solche Bewirtschaftung zu waldlosem und erst noch schlechtem, versauertem Weideland führen muss, liegt nahe.

So stellen z. B. die grossen, mit vielen Fichtengruppen bestandenen Weidegebiete nordwestlich Nods mit Sicherheit Degradationsstadien von Fageten dar. Unter solchen Fichtengruppen ist folgende Artenkombination charakteristisch:

(Fläche 20 m²; Vegetationsbedeckung 30 %; Moose fehlen fast ganz; einige Ubiquisten und Einsprengsel des Weiderasens sind weggelassen.)

2.3	<i>Vaccinium myrtillus</i>	+ .1	<i>Majanthemum bifolium</i>
2.1	<i>Melampyrum silvaticum</i>	+ .2	<i>Viola silvestris</i>
1.2	<i>Pyrola secunda</i>	+ .1	<i>Sanicula europaea</i>
1.2	<i>Veronica officinalis</i>	+ 0	<i>Prenanthes purpurea</i>
+ .2	<i>Galium rotundifolium</i>	+ 0	<i>Mercurialis perennis</i>

Dass es sich hier trotzdem nicht um Piceion-Relikte, sondern um Reste des degradierten Buchenwaldes handelt, geht aus dem oben Ge-

schilderten hervor. Bezeichnend dafür ist auch, dass unter den vereinzelt stehengebliebenen Buchen und Tannen die Fagetum-Herkunft viel deutlicher ist als unter den Fichten; die Versauerung des Bodens ist weniger weit fortgeschritten, so dass sich noch etliche Fagion-Arten halten konnten, während Fichtenwald-Charakterarten an solchen Orten stets fehlen.

An den Nordhängen des Hochjuras herrschen infolge der veränderten mikroklimatischen Bedingungen nicht genau die gleichen Verhältnisse wie in Südexposition. Ob der Chasseral auch an seiner nordexponierten Flanke bis zum Gipfel Buchenwald getragen hat, das haben unsere Beobachtungen nicht völlig abzuklären vermocht. Wir geben eine Aufnahme eines reinen Fichtenwaldes an der Waldgrenze des Chasseralkammes wieder, welche die bestehenden Verhältnisse der oberen nordexponierten Hänge illustrieren soll.

13.7.1939. Chasseralkamm, 3 km nō Signal, s. Hof Mittler Bielberg, 1430 m ü. M. Hang von kleinen Felsabstürzen durchsetzt, ca. 40° NNW-exp. Fichten etwas kümmerlich, reichlich mit Flechten (*Usnea* u. *Evernia*) behangen; Astreinigung fehlt; Fichtenjungwuchs sehr spärlich; zusammenhängender dichter Moosteppich. *Picea excelsa*: Stammdurchmesser 20—40 cm, Höhe 18—20 m, Alter ca. 40—100 Jahre. Aufnahme-fläche 200 m² (ca. 1500 m² abgesucht):

Baumschicht (deckt 75 %):

- 4.4 *Picea excelsa*
- 1.1 *Sorbus aucuparia*
- + *Fagus silvatica*
- + *Acer pseudoplatanus*
- + *Salix caprea*

- 1.1 *Dentaria pinnata*
- + .2 *Stellaria nemorum*
- + .1 *Phyteuma spicatum*
- + *Paris quadrifolius*
- (+) *Asperula odorata*
- (+) *Mercurialis perennis*
- (+) *Lamium galeobdolon*

Strauchschicht (5 %):

- 1.2 *Rosa pendulina* (Pic.)
- 1.2 *Sorbus aucuparia*
- + .2 *Lonicera nigra* (Pic.)
- + .2 *Lonicera alpigena* (Fag.)
- + .2 *Ribes alpinum*
- + *Picea excelsa*
- + *Abies alba* (Fag.)
- + *Acer pseudoplatanus*
- + *Rubus idaeus*
- + *Daphne mezereum* (Fag.)

b) *Piceion-Piceetalia-Ch. A.*

- 2.3 *Vaccinium myrtillus*
- 1.2 *Vaccinium vitis-idaea*
- 1.2 *Luzula silvatica*
- + .2 *Dryopteris lonchitis*
- + .2 *Pyrola secunda*
- (+) *Luzula luzulina*
- (+) *Melampyrum silvaticum*

c) *Hochstaudenflur-Arten*

- 3.2 *Adenostyles alliariae*
- 2.2 *Adenostyles glabra*
- 1.2 *Saxifraga rotundifolia*
- 1.2 *Athyrium filix-femina*
- + .2 *Dryopteris filix-mas*

Krautschicht (90 %):

a) *Fagion-Fagetalia-Ch. A.*

- 2.1 *Prenanthes purpurea*
- 1.2 *Polygonatum multiflorum*

- + .2 *Dryopteris austr. spinul.*
- + .2 *Centaurea montana*
- + .2 *Chaerophyllum hirsutum*
- + .2 *Geranium silvaticum*
- + .2 *Aconitum lycoctonum*
- + *Ranunc. aconitif. plat.*
- + *Crepis paludosa*
- + *Melandrium dioecum*
- + *Veratrum album*

d) Uebrige Arten

- 1.2 *Campanula cochleariif.*
- 1.2 *Primula elatior*
- 1.1 *Cardamine pratensis*
- 1.1 *Hieracium murorum*
- + .2 *Oxalis acetosella*
- + .2 *Knautia silvatica*

- + .2 *Ranunculus breyninus*
- + .2 *Heracleum sphondylium*
- + .2 *Dryopteris Linnaeana*
- + *Solidago virga-aurea*

Kryptogamen (90 %) :

- 3.3 *Hylocomium splendens*
- 3.3 *Hypnum Schreberi*
- 2.2 *Dicranum scoparium*
- 1.2 *Polytrichum sp.*
- 1.2 *Plagiochila sp.*
- 3.3—4 div. andere Moose
- 1.2 *Peltigera canina*
- 1.2 *Peltigera aphthosa*
- + .2 *Cladonia pyxidata*
- + .2 *Cladonia sp.*

Sämlinge und Keimlinge fehlen.

Weder einseitige Fichteneinpflanzung noch Beweidung liegen vor. Die Dominanz der Fichte in der Baumschicht, der Kryptogamenreichtum und die Häufigkeit der *Vaccinium*-Arten deuten auf Piceion hin und lassen zusammengenommen die Gruppe der Fagion- und Fagetalia-Charakterarten relativ klein erscheinen. Die Verteilung bzw. Gruppierung der Arten glich allerdings eher einem Mosaik von Fragmenten des Piceion und des Hochstauden-Fagetum, indem die Fichtenwaldarten sich häufig auf modernden Baumstrünken und im Nadelstreubereich der Fichten breitmachten und die Buchenwald- und übrigen Arten sich in den verbleibenden Lücken ausdehnten. Die Piceion-Fragmente würden bei solcher Betrachtung Pioniere des Fichtenwaldes darstellen, und die Vermutung, es könnten die restlichen 180 m bis zum Chasseralgipfel auf der Nordseite doch von Fichtenwald besiedelt gewesen sein, gewinnt dadurch mindestens einige Wahrscheinlichkeit. Zweifellos handelte es sich nicht um gute charakterartenreiche Piceeten, sondern um solche, die durch den innigen Kontakt mit dem Fagion-Gebiet noch verschiedene Fagion-Charakterarten beherbergten. Gute Buchenwaldarten sind heute im Chasseralgebiet bis 1450 m anzutreffen, wogegen im Hochjura gute Piceetum-Charakterarten selten sind, so z. B. die *Lycopodien*, *Pyrola uniflora* und *Corallorrhiza*.

Es wird nicht nur in pflanzengeographischer, sondern auch in forstwirtschaftlicher Hinsicht eine dankbare Aufgabe sein, die natürliche Verbreitung des Fichtenwaldes im Jura näher zu verfolgen.

Benutzte Literatur.

- Aichinger, E. Die Waldverhältnisse Südbadens. Eine pflanzensoziologische Studie. Karlsruhe 1937.
- Braun-Blanquet, J. Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften. Beitr. Bot. Centralbl. **49**, Erg.-Bd. 1932. Comm. Sigma Nr. **17**.
- Brockmann-Jerosch, H. und M. Die natürlichen Wälder der Schweiz. Ber. Schweiz. Bot. Ges. **19**, 1910.
- Christ, H. Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich 1882.
- Diemont, W. H. Zur Soziologie und Synökologie der Buchen- und Buchenmischwälder im nordwestdeutschen Mittelgebirge. Mitt. florist.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen. Heft 4, Hannover 1938. Comm. Sigma Nr. **65**.
- Kuhn, K. Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Oehringen 1937. Herausgeg. von der Württ. Landesstelle f. Naturschutz u. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg.
- Moor, M. Zur Systematik der Fagetalia. Ber. Schweiz. Bot. Ges., Bd. **48**, 1938. Comm. Sigma Nr. **63**.
- Spinner, H. Le Haut-Jura neuchâtelois nord-occidental. Matériaux pour le levé géobot. de la Suisse **17**, 1932.
- Thurmann, J. Essai de phytostatique appliqué à la chaîne du Jura. 1849.
- Topographischer Atlas der Schweiz (Siegfriedkarte). Blätter 120 (Chasseral), 121 (Orvin), 134 (Neuveville) und 135 (Twann).
- Tüxen, R. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. florist.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen. Heft 3, Hannover 1937.
-