Zeitschrift: Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern
Herausgeber: Geographische Gesellschaft Bern
Band: 53 (1977)

Artikel: Die heutige Pflanzenwelt der Region Biel
Autor: Hegg, Otto
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-960299

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: 06.07.2025

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

Die heutige Pflanzenwelt der Region Biel

Otto Hegg[1]

1. Einleitung

Die Region Biel ist charakterisiert durch das Zusammentreffen von zwei sehr unterschiedlichen Landschaften auf engem Raum. Die erste ist der Jura, der hier mit steilem Südhang ganz unvermittelt aus der zweiten aufsteigt, aus dem weiten, flachen, sanften Mittelland. Gerade im Relief zeigt sich der Gegensatz zwischen diesen beiden Landschaften sehr auffällig. Im Jura ist es bewegt, mit steilen Hängen, Felsrippen, exponierten Graten, Klusen, tief eingeschnittenen Runsen und Schluchten. Im Mittelland dagegen herrschen sanfte Formen vor, weite Ebenen, flache Hänge, während Steilhänge oder gar Felsen kaum zu finden sind. Das Relief ist der Ausdruck der Verschiedenheit der geologischen Unterlage und der tektonischen Formung. Es findet seinerseits seine Entsprechung in einem vegetationskundlichen Gegensatz, wie er in solcher Schärfe kaum anderswo in der Schweiz anzutreffen ist, ausser eben am Südfuss des Juras zwischen Olten und Genf, besonders aber zwischen Pieterlen und La Sarraz. Diese Unterschiede könnten wir in der Naturlandschaft feststellen, also in einer theoretischen, vom Menschen überhaupt nicht berührten Vegetation, wo nur die natürlichen ökologischen Faktoren wirken. Sie sind jedoch auch in der heutigen Kulturlandschaft klar erkennbar, in der Landschaft, die durch die jahrhundertelange, fleissige und konsequente Tätigkeit unserer landwirtschaftlichen Vorfahren geformt wurde. Erst die heutigen Tendenzen in der Richtung auf eine technische Landschaft sind in der Lage, die Gegensätze wenigstens teilweise zu vermischen.

Wir wollen im Folgenden die beiden Landschaften vegetationskundlich charakterisieren und ihre Unterschiede herausarbeiten. Dabei spielen vor allem die naturnahen Pflanzengesellschaften der Wälder, der Sümpfe und Teiche und auch der mageren extensiv genutzten Wiesen und Weiden eine wichtige Rolle. Die Kulturflächen, also die Äcker, Fettwiesen, Rebberge sind jedoch ebenfalls einzubeziehen, formen sie doch teilweise die heutigen Landschaften zur Hauptsache.

1 Dr. phil. Otto HEGG, Systematisch-geobotanisches Institut der Universität Bern, Altenbergrain 21, 3013 Bern

2. Das Mittelland

Hier können wir nochmals zwei Typen des Vegetationsmosaikes unterscheiden:

- Die Landschaft der Molassehügel mit den Sandsteinen und Mergeln der unteren Süsswasser- und oberen Meeresmolasse.
- Die Schwemmlandschaft des Seelandes im engeren Sinn mit weiten Ebenen aus Torf, Grundmoräne, Fluss- und Bachablagerungen.

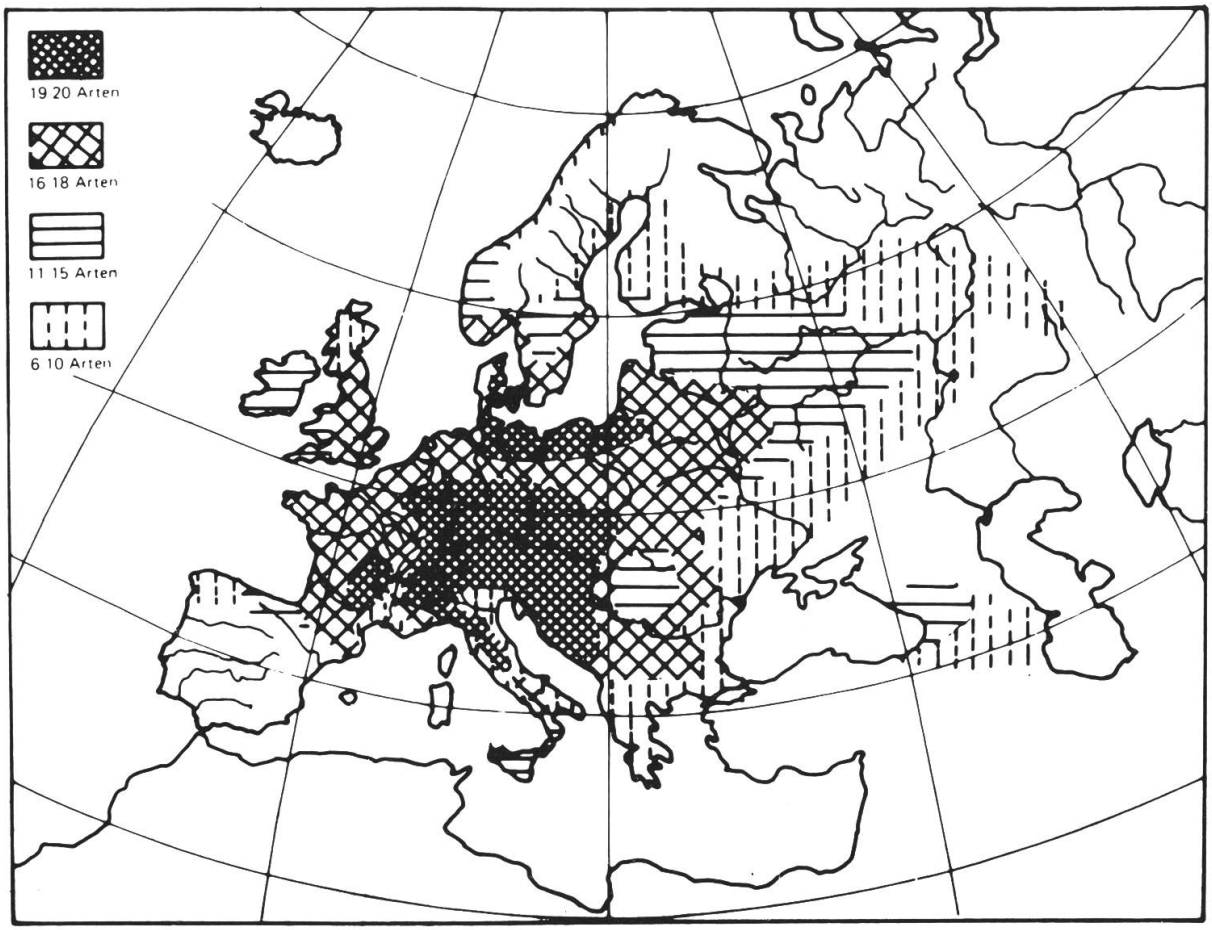
2.1. Landschaft der Molassehügel

Auf dieses Gebiet ist der Grossteil der Wälder im mittelländischen Anteil der Region Biel konzentriert. Es ist die Landschaft des Waldmeister- und Hainsimsenbuchenwaldes, eine Landschaft also, die weitgehend vergleichbar ist mit jener in der Umgebung von Bern (HEGG 1973). An durchschnittlichen Waldstandorten finden wir den *Waldmeister-Buchenwald* (Fig. 1) mit seinen hohen, schlanken Buchenstämmen und dem dicht geschlossenen Kronendach, der lockeren Strauchschicht und den vielen Frühlings-Geophyten, Pflanzen mit unterirdischen Speicherorganen, die bereits im Frühling, vor dem Laubaustrieb der Bäume, einen grossen Teil ihrer Vegetationsperiode durchmachen. Im Sommer, wenn das dichte Laubdach der Buchen geschlossen ist, haben die Geophyten eingezogen; die Krautschicht ist dann sehr locker.

An Stellen mit erhöhter Durchlässigkeit des Bodens, etwa auf Kuppen und an steileren Hängen, bewirkt das durchsickernde Regenwasser ein Auswaschen der Pflanzennährstoffe aus dem Boden, also eine Vermagerung. Es bilden sich podsolierte Braunerden, im Extremfall sogar Podsole. Hier fehlen die anspruchsvolleren Arten des Waldmeister-Buchenwaldes, dafür kommen verschiedene Pflanzen vor, die sauren Boden anzeigen: Hainsimsenarten, eventuell sogar Wachtelweizen, Heidekraut und Heidelbeere. In der Baumschicht bleibt die Buche herrschend, wir sprechen deshalb vom *Hainsimsen-Buchenwald.* Nur an den magersten Stellen dringt die Waldföhre ein und verdrängt teilweise die Buche.

In der entgegengesetzten Richtung vom Waldmeister-Buchenwald abweichende Standorte besiedeln der *Aronstab-Buchenwald* und der *Ahorn-Eschenwald.* Man findet sie an Stellen, wo vom darüberliegenden Hang (Ahorn-Eschenwald) oder in eine flache Mulde hinein (Aronstab-Buchenwald) Sickerwasser mit Nährstoffen zufliesst und damit eine gute Wasser- und Nährstoff-Versorgung sicherstellt. Es sind beides recht artenreiche Waldtypen, bei denen Licht und Wasser für eine reiche Strauch- und Krautschicht genügen. Da der Boden ein sehr reiches Kleintier- und Mikroorganismenleben aufweist, wird hier die Laubstreu schnell abgebaut, sodass im Sommer meist der Bestandesabfall vom letzten Herbst verschwunden ist. Unter diesen Umständen kann sich auch eine Moosschicht ausbilden, die allerdings meist zwischen den Bodenkräutern versteckt bleibt.

Der Aronstab-Buchenwald bevorzugt flache Stellen und wenig ausgeprägte Mulden ohne wesentliche Vernässung, wo die Buche dominieren kann. Der Ahorn-Eschenwald dagegen kommt meist am Hangfuss, auf den dortigen Alluvionsböden vor. Diese sind zu feucht, oft sogar leicht vernässt, als dass die Buche noch eine Rolle



Figur 1. Pflanzengeographische Situation der Buchenwälder des bernischen Mittellandes (20 Arten des *Fagion*). Der mitteleuropäische Charakter ist gut ersichtlich.

Die «pflanzengeographischen Summenkärtchen» der Fig. 1 bis 4 sind entstanden durch Überlagern der Areale von ausgewählten Arten: Assoziations- und Verbandscharakterarten, eventuell ergänzt durch Ordnungs- und Klassencharakterarten, die in unserer Gegend einen deutlichen Schwerpunkt in der dargestellten Einheit haben. Zusätzlich wurden auch Arten verwendet, die in der betrachteten Pflanzengesellschaft entweder immer vorkommen oder oft dominieren.

Die Kärtchen zeigen, wieviele dieser Arten in anderen Gebieten Europas noch vorkommen (aussereuropäische Vorkommen sind weggelassen). Die Liste der für die Kärtchen verwendeten Arten findet sich auf S. 68.

spielen könnte. Hier wird sie ganz verdrängt vor allem von Bergahorn und Esche, denen sich aber eine Anzahl weiterer Bäume beigesellen kann.

In den Waldtälchen entlang der kleinen Bäche schliesslich finden wir in ganz schmalen Beständen den *Bach-Eschenwald* mit seiner äusserst üppigen, mastigen Krautschicht. Hier ist der Boden extrem locker, weich, fast ganzjährig vernässt, aber sehr nährstoffreich. Da der Einfluss der Bäche in den Gräben im Wald nur einen sehr schmalen Bereich erfasst, kommt es öfters vor, dass die Krautschicht des Bach-Eschenwaldes unter Buchen wächst, die ausserhalb des Grabens wurzeln. Für die passenden Bäume, allen voran für die Esche, bleibt dann kein Platz.

Im Mittelland wird in allen erwähnten Waldtypen häufig und grossflächig die *Fichte* angepflanzt. Sie liefert geschätztes Bauholz und ist für die Papierfabrikation

gesucht, sie wächst schnell und auf den meisten Böden. Alle Laubwälder ertragen eine massvolle Einpflanzung von Fichten. Wenn jedoch Fichten-Reinbestände aufgezogen werden, besteht immer mehr oder weniger ausgeprägt die Gefahr der Bodenverschlechterung, des Rückganges der nachhaltigen Bodenfruchtbarkeit. Im Waldmeister-Buchenwald mit dem eher trockenen, nährstoffarmen Boden genügt das Bodenleben nur knapp, um die alljährlich anfallende Streu abzubauen, zu mineralisieren. Es kann sich eine Auflageschicht von Laubstreu bilden. Die Fichtennadeln widerstehen der Mineralisierung noch wesentlich stärker als das Buchenlaub. Mit ihnen wird sogar das sehr aktive Edaphon des Aronstab-Buchenwaldes nicht mehr fertig, es ergibt sich eine reichliche Bildung von Auflagestreu, von organischem Material, das nicht in den Boden eingearbeitet wird. Die Mineralisierungsbedingungen werden ausgesprochen schlecht. Es entstehen Humussäuren; die Pflanzennährstoffe bleiben in den organischen Verbindungen gebunden und stehen den Bäumen nicht zur Verfügung. Der Boden wird sauer, nährstoffarm, wenig fruchtbar. Im Extremfall bilden sich echte Podsole aus, die im Mittelland auch für das Wachstum der Fichte kaum mehr genügen. Es ist deshalb notwendig, dass in allen Fichtenpflanzungen zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und als wesentliche Bereicherung der Lebensgemeinschaft ein ausreichender Anteil Laubholz erhalten bleibt.

Die waldfreien Gebiete auf der Molasse weisen vor allem Kulturen verschiedener Art auf: Äcker, Fettwiesen, Obst und seltener Weiden. Naturnahe waldfreie Vegetation ist selten: Die Nassstandorte sind sehr beschränkt, hingegen findet man ab und zu Grünland, das für eine intensive Nutzung zu steil ist und das bisher als einschürige Magerwiese oder auch als Kleinviehweide eingesetzt wurde. Hier findet man *Halbtrockenrasen,* die im Vergleich mit dem Jura recht arm sind, für das Mittelland jedoch etwas Besonderes darstellen. Fast immer sind es Stellen, die ohne menschlichen Einfluss von einem mageren, trockenen Waldtyp bestanden wären, vom Seggen-Buchenwald (vgl. S. 14), die jedoch gerodet und seither genutzt und waldfrei gehalten wurden. Besonders die «Südhalden» (vgl. RYTZ 1912) bilden richtige Vorposten der Juravegetation, an denen man viele der typischen Arten der Jurarand-Trockenvegetation antreffen kann. Weiter weg im Mittelland werden sie immer artenärmer und seltener. Im Vergleich mit der umgebenden mittelländischen Vegetation sind sie aber doch wertvoll. Reiche Beispiele in der Region sind die Südhänge des Bucheggberges, des Mt. Vully, etwas weniger ausgeprägt auch des Schaltenrains.

2.2. Landschaft der Alluvionen

Der weitgehend waldfreie Teil des juranahen Mittellandes, das eigentliche Seeland, weist als geologische Unterlage Grundmoräne, Fluss- und Seeablagerungen und Torf auf. Für den fehlenden Wald auf diesen für schweizerische Verhältnisse weiten Ebenen sind vor allem zwei Gründe zu nennen:

- Auf den äusserst produktiven Böden wird intensiver Acker- und Gemüsebau getrieben. Ihre Produktivität verdanken sie dem guten Wasserhaushalt und der reichen Versorgung mit Nährstoffen. Es sind meist junge Sedimente, aus denen die

löslichen Nährstoffe noch nicht herausgewittert und noch kaum ausgewaschen sind.
- Bis zur ersten Juragewässer-Korrektion waren grosse Teile dieser Landschaft wenigstens zeitweise überschwemmt und für eine Bewaldung zu nass. Nach der Trockenlegung wurden sie in Kultur genommen und sind auch heute noch für Gemüsebau ausgezeichnet geeignet.

Vor allem wegen den sehr massiven Eingriffen der beiden Juragewässerkorrektionen ist in diesem Teil naturnahe Vegetation äusserst selten. Im Zusammenhang mit der zweiten Verbauung und der Gesamtmelioration ist es immerhin gelungen, die meisten noch vorhandenen Reste der ehemals sehr reichhaltigen Flora unter Naturschutz zu stellen.

Wir finden auf solchen Flächen, z.B. in der Umgebung der Giessen entlang der alten Aare, am See etwa bei Mörigen, aber auch an den Teichen und Gräben im Moos eine Reihe seltener Pflanzengesellschaften, die z.T. auch sehr seltene, bei uns vom Aussterben bedrohte Arten enthalten. Sie sind auf ungedüngten Boden und sauberes Wasser angewiesen.

Im klassischen Fall, der allerdings in der Region kaum irgendwo vollständig verwirklicht ist, in den aber alle vorhandenen Beispiele eingeordnet werden können, finden wir eine regelmässige Abfolge von Vegetationstypen, eine *Zonation* in Abhängigkeit von der Wassertiefe.

Im offenen Wasser, bei etwa 3 Meter Tiefe, beginnt in eutrophen Gewässern das Leben von fest verwurzelten Pflanzen mit dem *Armleuchteralgen-Gürtel.* Bei noch grösserer Wassertiefe genügt das Licht, das durch das von Plankton getrübte Wasser dringt, für das Wachstum von am Boden festsitzenden Pflanzen nicht mehr. Da in unserer Region kaum echt oligotrophe Gewässer vorkommen, ist dieser äusserste Gürtel nirgends besonders schön entwickelt.Gegen das Land anschliessend, bei etwa 2 bis 3 Meter Tiefe, beginnt der *Laichkrautgürtel.* Ihn treffen wir im See, in den Giessen und in anderen Teichen häufig an. Hier wachsen nur untergetauchte Pflanzen mit schmalen oder in schmale Abschnitte geteilten Blättern wie Laichkräuter, Tausendblatt oder Wasserhahnenfuss. Gegen das Land schliesst der *Schwimmblattgürtel* mit Seerosengesellschaften an, in denen ebenfalls noch untergetauchte Arten vorkommen, etwa Tausendblatt und Laichkräuter, dazu kommen jedoch Schwimmblattpflanzen wie die Seerose, der Wasserknöterich oder Laichkräuter mit Schwimmblättern. In ruhigen Buchten, wo der Wind nicht zu stark weht, kann die Wasserlinse wachsen, die frei auf der Wasseroberfläche schwimmt. In abgeschlossenen Teichen kann die ganze Wasseroberfläche von verschiedenen Blättern bedeckt sein.

An Stellen mit flachem Ufer recht verbreitet ist der *Röhrichtgürtel,* der am See zweiteilig ausgebildet ist: Aussen wächst im tieferen Wasser die Flechtbinse, nach dem Land zu schliesst das Schilf an. In beiden Fällen ist die dominante Röhrichtart fast alleinherrschend. Andere Arten sind nur in kleiner Menge beigemischt. Gegenwärtig muss man leider bei fast allen grösseren Röhrichtgürteln feststellen, dass das Schilf stark zurückgeht.

Es bilden sich im geschlossenen Bestand Löcher, die sich ausweiten und gegen den See zu öffnen. Es bleiben abgestorbene Stoppeln unter Wasser zurück. Die Ur-

sache dieses Rückganges ist komplex. Wahrscheinlich ist die Gewässerverschmutzung zu einem guten Teil schuld, weil einerseits die Schilfstengel rasch wachsen und nur ungenügend Stützgewebe ausbilden, anderseits vom Wind die vielen Algen als Algenwatten ans Ufer und in den Schilfgürtel getrieben werden und dort die schwachen Halme brechen. Wasservögel, Bade- und Schiffsbetrieb sind wohl ebenfalls beteiligt, und es scheint, dass dazu noch eine Krankheit wirkt, die sich durch die Schilfrhizome ausbreitet (vgl. KLÖTZLI 1973).

Als nächstes schliesst der *Grosseggengürtel* an, wiederum eine Pflanzengesellschaft aus meist nur wenigen Arten, obschon die Dominanz der herrschenden Segge hier weniger ausgeprägt ist als beim Röhricht. Röhricht und Grosseggenried sind sehr produktive Bestände. Sie bilden jedes Jahr ansehnliche Mengen an Biomasse, die sich meist an Ort und Stelle ablagert. Dadurch hebt sich der Boden, kommt mit der Zeit über die Wasseroberfläche hinaus und kann dann nach Jahrzehnten oder Jahrhunderten von Waldbäumen besiedelt werden, vor allem von der Schwarzerle. Viele Grosseggenrieder sind deshalb jedes Jahr zu mähen, um die Verlandung zu bremsen. Am besten wird das gemähte Gut als Streue abgeführt.

Der zu äusserst zum Land anschliessende Gürtel ist in der ungestörten Vegetation Wald, meist ein *Schwarzerlen-Bruchwald.* Hier beginnt sich jedoch der menschliche Einfluss stark zu zeigen. Viele Bestände sind gerodet und kultiviert, oder wir finden Campingplätze.

Wenn die trockeneren Teile des Schwarzerlenwaldes gerodet und ohne Düngung durch Mahd genutzt werden, so entsteht die *Pfeifengraswiese,* eine der artenreichsten Pflanzengesellschaften in der Ufervegetation. Sie darf nicht gedüngt werden, und der Schnitt muss spät im Sommer, nach dem Vergilben der Gräser, geschehen, wenn die Lebensgemeinschaft in ihrem ganzen Reichtum erhalten bleiben soll.

Diese typische Abfolge der Verlandungsgesellschaften am Ufer finden wir an allen grösseren Gewässern in vielen verschiedenen Variationen. Nicht immer sind alle Gürtel ausgebildet, und oft findet man nur dürftige Reste der an sich möglichen. Das Prinzip gilt aber doch für Seeufer, Giessen, Teiche und Gräben. Nur entlang von Fliessgewässern ändert sich etwas, indem der wassernächste Wald nicht der Schwarzerlenwald ist, sondern der *Eschen-,* der *Grauerlen-* und der *Silberweiden-Auenwald,* wie das vor allem im Bereich der alten Aare sehr klar zu beobachten ist.

Es ist sehr wertvoll, dass im Naturschutzgebiet Mörigen auf einer Strandlänge von rund 1 km und entlang der alten Aare schöne Bestände von Schilf, Grosseggenried, Pfeifengraswiese und Auwald in einer wenig gestörten, artenreichen Ausbildung gesichert werden konnten (zu diesen Ufergesellschaften vgl. AMMANN-MOSER 1975).

3. Der Jurasüdhang

Kaum anderswo in der Schweiz kommt die Abhängigkeit der Vegetation von der Meereshöhe, die Ausbildung von Höhenstufen, derart schön und klar zum Ausdruck wie im Jura. Die Ursachen dazu sind die über weite Strecken weitgehend einheitlichen geologischen Verhältnisse und, dadurch bedingt, einheitliche Hangneigung und Bodenbildung. Zudem sind die Hänge im allgemeinen zu steil, als dass sie

durch menschliche Nutzung stark geprägt worden wären. Wir wollen deshalb diese Vegetationsabfolge hier besprechen (vgl. Fig. 5).

3.1. Flaumeichenstufe

Sie wird charakterisiert durch einen Wald auf Spezialstandorten, auf flachgründigen, leicht austrocknenden Böden über hartem Kalk, wie er am Fuss der Steilhänge, am Übergang zum Mittelland, in der Gegend zwischen Olten und Genf vorkommt. Von diesem sehr artenreichen, interessanten *Flaumeichenwald* findet man die bestausgebildeten Bestände in der Gegend der Jurarandseen, also von Pieterlen bis La Sarraz.

Die Waldpartien dieser Spezialstandorte sind beherrscht von der Flaumeiche, der Traubeneiche und ihrem Bastard. Diese Bäume sind am besten in der Lage, auf den flachgründigen Böden mit der zeitweilig extremen Trockenheit zu wachsen. Die wichtigsten ökologischen Bedingungen hier sind:

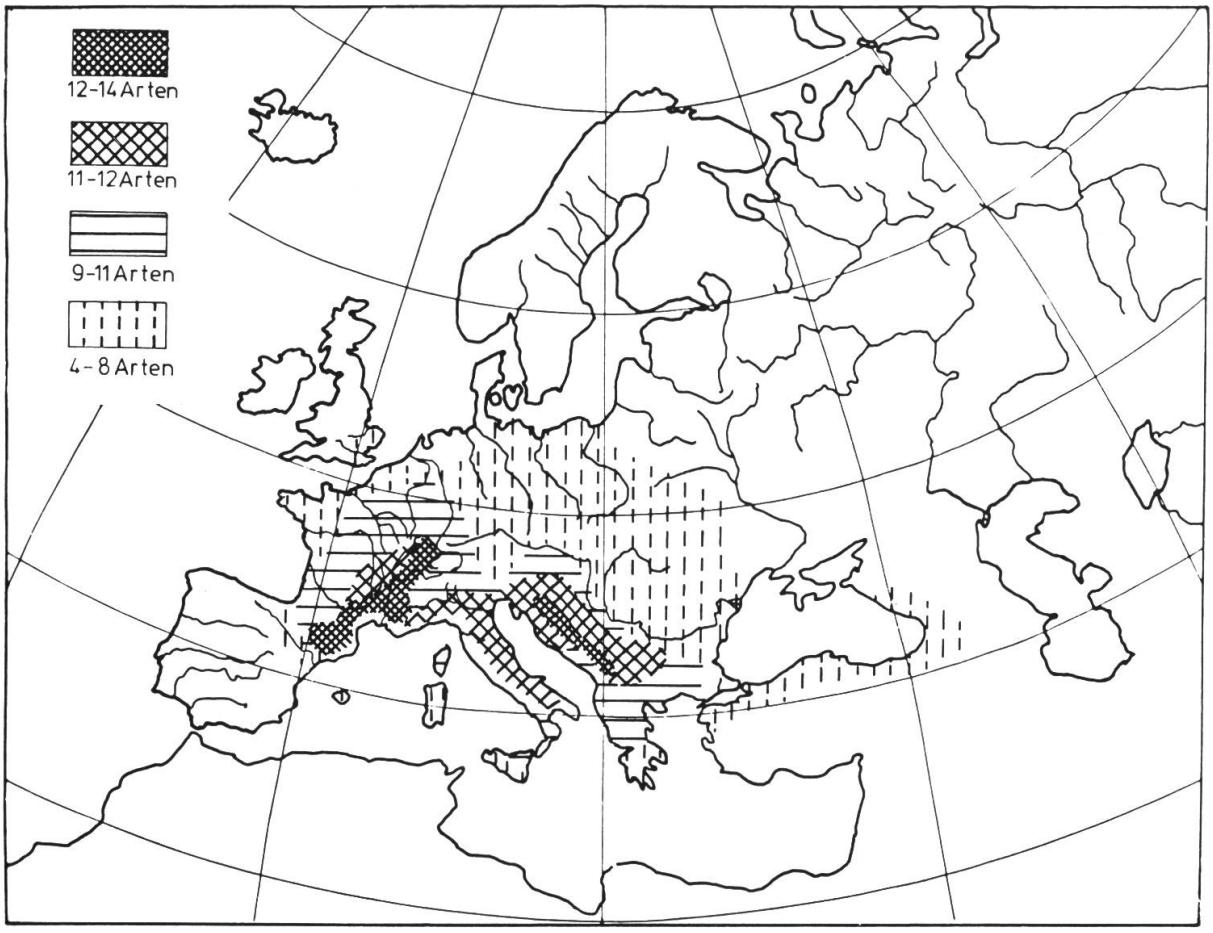
- Durchlässiger und deshalb leicht austrocknender, aber auch leicht erwärmbarer Boden.
- Steiler Südhang, damit nahezu rechtwinkliger Einfall der Sonnenstrahlung, also grösstmöglicher Energiegewinn.
- Ausgleichende Wirkung des Wassers im See auf Tages- und Jahresgang der Temperatur, also geringere Frostgefahr.

Diese Faktorenkombination ergibt Bedingungen, die erst das Vorkommen der erstaunlich vielen Arten mit submediterraner Verbreitung erlauben (vgl. Karte Fig. 2).

Die Stellen mit etwas mächtigerem Bodenprofil verlockten wohl schon die Römer zum Anpflanzen der Rebe, welche das Gebiet bis heute beherrscht und die einzige wichtige landwirtschaftliche Kultur in der Flaumeichenstufe darstellt. Nur die Rebe bietet auf diesen trockenen Böden Ertrag. Sie ist verbreitet in allen tieferen Lagen den Seen entlang, soweit die Böden nicht durch mächtige Alluvionen verändert und deshalb für andere Kulturen besser nutzbar sind, was besonders am Neuenburgersee in grösseren Flächen der Fall ist.

Im übrigen ist in diesem Teil der Region Biel der Einfluss des Menschen auf die Vegetation relativ gering. Der Flaumeichenwald wächst langsam und gibt wenig gutes Holz, er kann forstlich nicht intensiv genutzt werden. Früher wurde er regelmässig, etwa alle 30 Jahre, für Brennholz im Niederwaldbetrieb geschlagen, dann aber der Wald wieder sich selber überlassen. (vgl. GRÜNIG 1948). Für den lichten Wald mit vielen lichtbedürftigen Kräutern im Unterwuchs war diese Nutzung nicht ungünstig.

Heute stellen wir ein äusserst vielfältiges Mosaik aus verschiedenen Vegetationstypen fest. Die Landschaft ist charakterisiert durch den etwa 10 bis 15 m hohen Eichenwald mit seinen knorrigen Stämmen, mit seinem meist dichten Strauchunterwuchs, der fast stufenlos in die Kronenschicht der Bäume übergeht, und mit einer lockeren, artenreichen Krautschicht. In dieser finden wir eine Anzahl Pflanzen, die sonst in der Nordschweiz nicht vorkommen und typisch sind für die submediterrane Vegetation. Wird der Boden etwas weniger tiefgründig, oder wurde der Wald

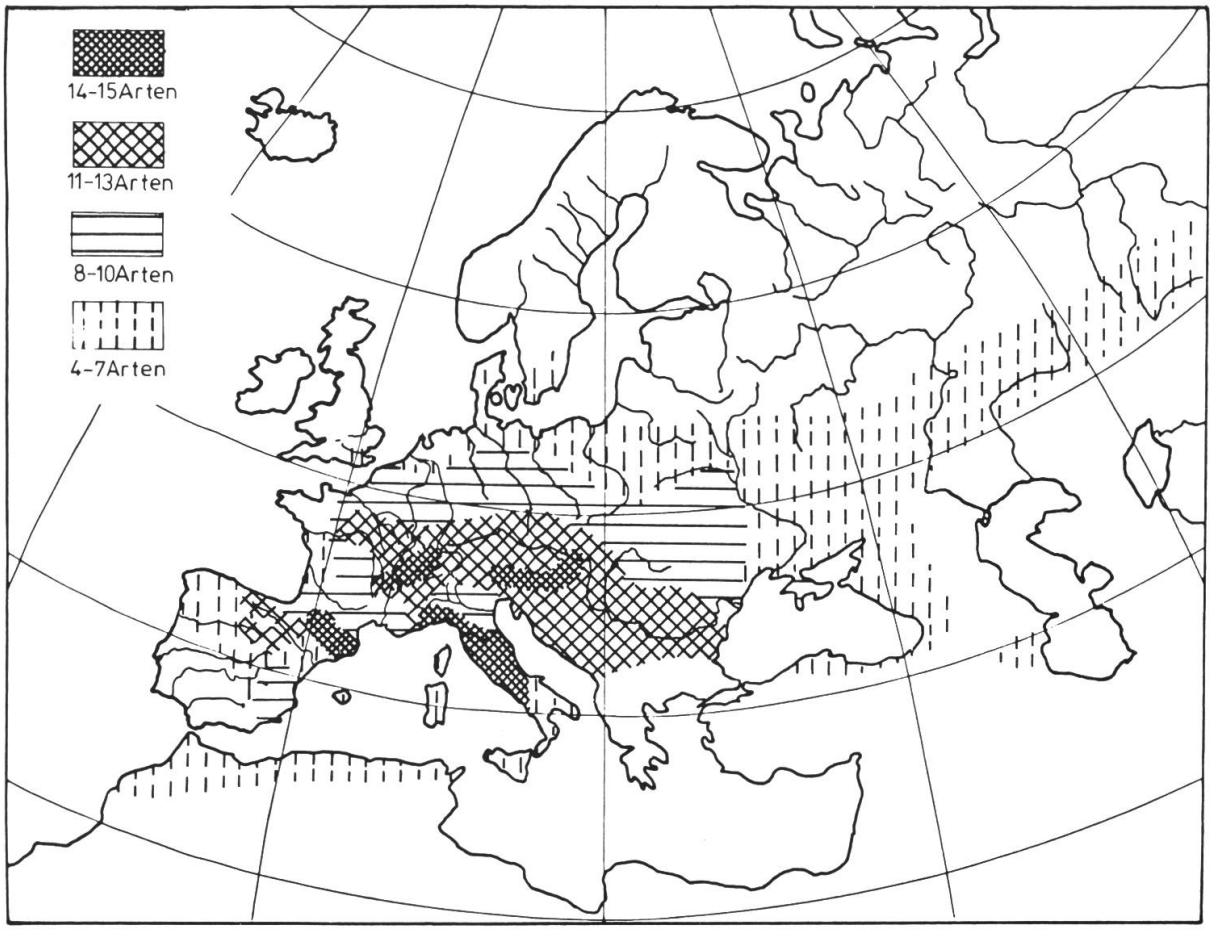


Figur 2. Pflanzengeographische Situation der Flaumeichenwälder der Region Biel. (14 Arten des *Quercion pubescenti-petraeae*). Der ausgeprägt submediterrane Charakter dieses Waldtyps kommt deutlich zum Ausdruck.

vor einiger Zeit geschlagen und konnte sich noch nicht erholen, finden wir ein fast undurchdringliches Gestrüpp aus den gleichen Sträuchern wie im Wald. In diesen Gebüschen ist das Kronendach so dicht geschlossen, dass kaum mehr ein Unterwuchs möglich ist. Nur selten finden wir darunter Krautpflanzen.

Beide, Gebüsch und Wald, sind nach aussen, nach dem offenen Land von einem dichten Mantel umgeben, von einer *Blutstorchschnabel-Saumgesellschaft* aus Sträuchern, lianenartigen Pflanzen und verschiedenen Stauden. (Lianenartige: Hopfen, Waldrebe, Zaunrübe). Je nach den Verhältnissen in der Umgebung und je nach der Brüskheit des Wechsels der ökologischen Verhältnisse ist der Mantel breit oder nur schmal ausgebildet. Bei fehlendem menschlichem Einfluss gibt es einen Übergang in andere Gesellschaften nur, wenn ein Fleck mit fast fehlender Bodenbildung anschliesst, mit zu flachgründiger Wurzelmöglichkeit für Sträucher. Dann finden wir eine sehr reizvolle, ausserordentlich artenreiche Gesellschaft vor, den *Trespen-Trockenrasen* (Fig. 3).

Er ist für die Besiedlung durch Wald zu flachgründig, es ist eine der recht seltenen natürlicherweise waldfreien, von Gras bestandenen Stellen. Das sind die Plätze, die zusammen mit den Saumgesellschaften die grösste Zahl seltener und bedrohter Arten aufweisen (vgl. ZOLLER 1954).

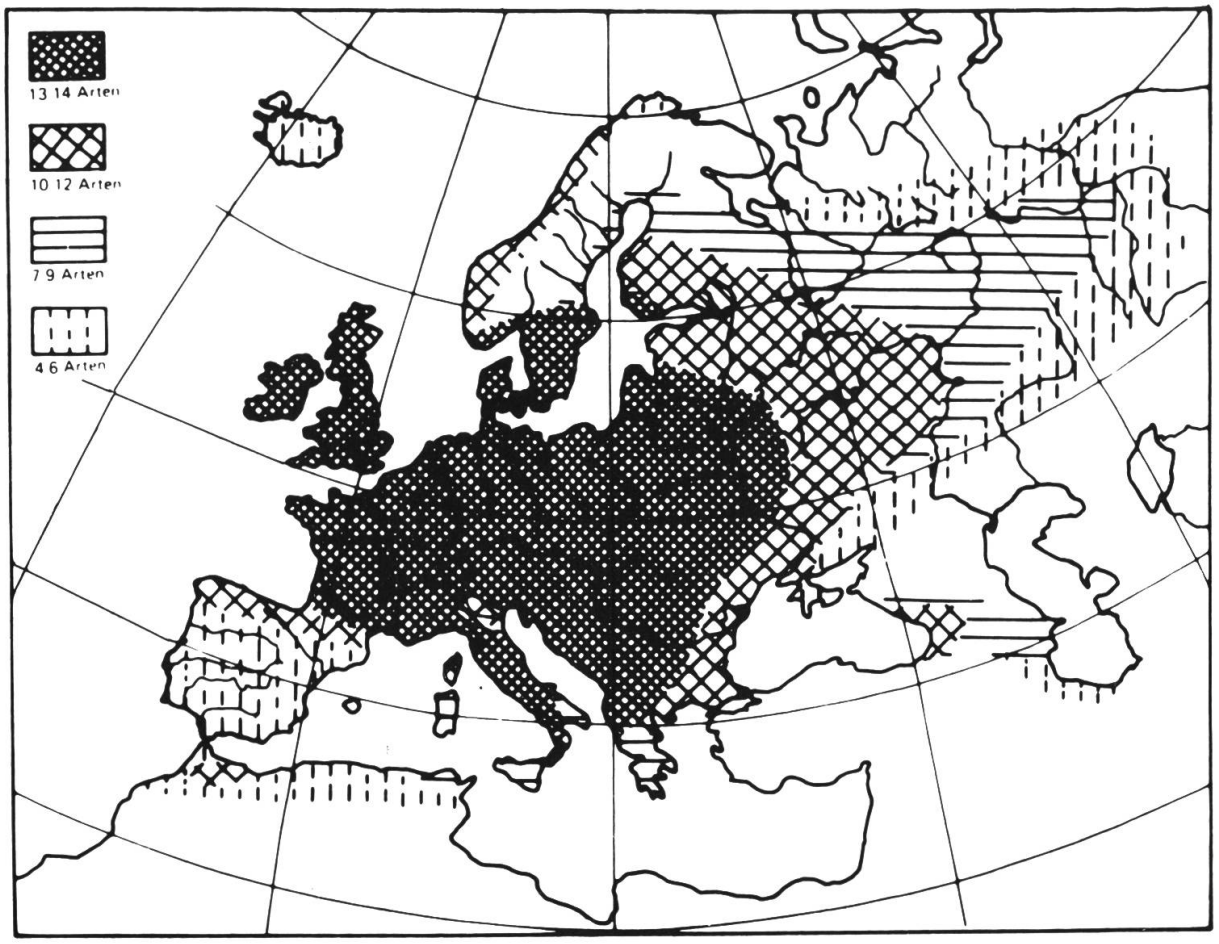


Figur 3. Pflanzengeographische Situation des Trespen-Trockenrasens der Region Biel. (15 Arten des *Xerobromion*). Die Bindung an warmes, nicht zu trockenes submediterranes Klima ist deutlich erkennbar.

Daneben findet man Stellen, die durch den Menschen gerodet und seither als Magerwiesen oder Kleinviehweiden genutzt wurden. Es wären also von Natur aus Waldstandorte, die nach Aufhören der Nutzung auch wieder von Wald oder wenigstens von Gebüsch eingenommen würden. Sie sind bestanden von *Halbtrockenrasen,* ebenfalls mit dominanter aufrechter Trespe. Sie sind aber wesentlich üppiger, produktiver als die echten Trockenrasen, auch etwas artenärmer. Auch hier wachsen aber Arten, die auf diese Gegebenheiten angewiesen sind und die verschwinden, wenn die bisherige Nutzung verändert wird. Für die Erhaltung der Arten und der Bestände muss deshalb die bisherige Nutzung weitergeführt oder es muss eine einfachere Pflege als Ersatz gefunden werden.

Die extremsten Stellen, wo der Fels bis an die Erdoberfläche tritt, werden besiedelt von sehr lückigen Rasen der *Mauerpfefferfluren.* Nur wenige Zentimeter mächtige Schichtchen von Humus oder Boden tragen extrem trockenheitsresistente, meist sukkulente Arten oder dann sehr kurzlebige Einjährige, die bereits im feuchteren Frühling ihren Lebenszyklus abschliessen.

Dieses reiche Mosaik von Wald, Gebüsch, Mantel, Trockenrasen und fast vegetationslosem Fels ist das Charakteristikum der biologisch reichsten Stellen unserer



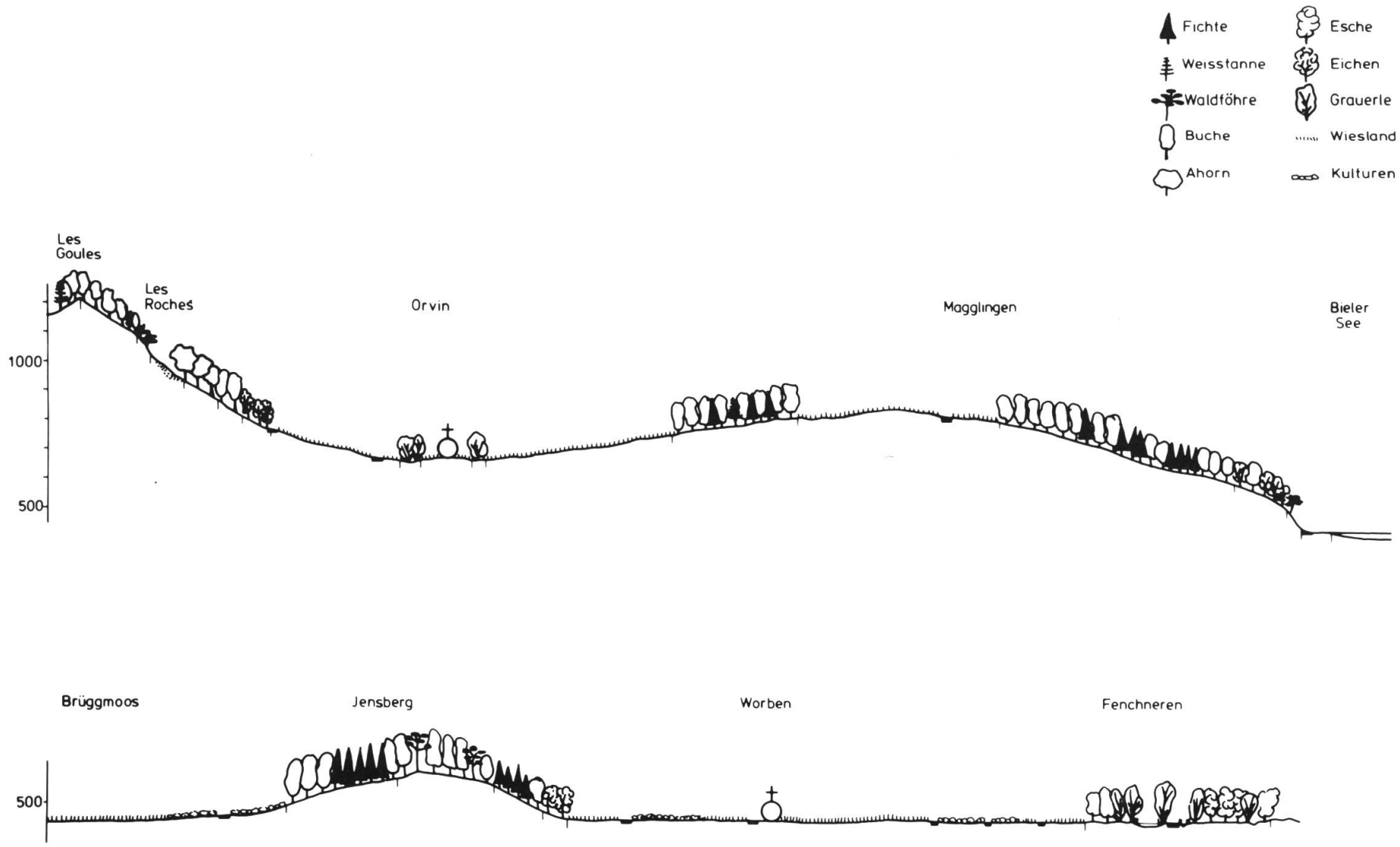
Figur 4. Pflanzengeographische Situation der Glatthaferwiesen des bernischen Mittellandes (14 Arten des *Arrhenatherion elatioris*). Sie zeigt den ausgeprägt atlantisch-mitteleuropäischen Charakter.

Region. Es ist reich in Bezug auf Blütenpflanzen, aber auch Flechten, Moose, Vögel und Insekten sind in grosser Artenzahl vorhanden.

Eine ausführliche Beschreibung gibt GALLANDAT (1972), eine Charakterisierung des auf rein vegetationskundlichen Gegebenheiten definierten Landschaftstyps findet sich bei BÉGUIN et al. (1976).

3.2. Stufe des Seggenbuchenwaldes

Beim Aufsteigen vom Bielersee weg findet recht bald ein auffälliger Wechsel in der Vegetation statt. Die knorrige, meist locker stehende Flaumeiche und ihre Begleitbäume verschwinden, wir verlassen die kolline Stufe mit ihrem submediterranen Klima. Als wichtigster Baum tritt die Buche in Erscheinung, allerdings noch nicht in ihrer optimalen Ausbildung; verhältnismässig niedrig, mit krummen Stämmen, und durchmischt mit Mehlbeere und Traubeneiche, dazu Bergahorn und Waldföhre. Wir sind im Bereich des Seggen- oder Orchideenbuchenwaldes, eines Waldtyps mit recht wenig Sträuchern, aber vielen Kräutern, Gräsern und Seggen im Unterwuchs. Es ist einer der artenreichsten Buchenwälder, mit oft bis zu sechs und mehr Orchideenarten.



Figur 5. Vegetationsprofil von der Seekette durch den Bielersee ins Mittelland gegen Worben (halbschematisch). Es zeigt die standortsgemässen Vorkommen der verschiedenen Pflanzengesellschaften in Abhängigkeit vor allem von der Geologie und Topographie.

Die Böden hier sind reifer, recht tiefgründig und wesentlich produktiver als unter Flaumeichenwald. In unserer Region ist der menschliche Einfluss in der submontanen Höhenstufe trotzdem recht gering, sind die klimatisch bedingten Waldgesellschaften gut entwickelt, weil für eine intensive Nutzung die Hänge fast überall zu steil sind. Einzig auf den beiden Verflachungen, bei Gaicht und Leubringen, finden wir ausgedehntere Wiesen und Äcker, die weitgehend denen im Mittelland auf gleicher Höhe entsprechen, also Fromentalwiese, Kunstfutterwiese, Getreide- und Kartoffeläcker.

Natürlicherweise waldfreie Stellen sind hier selten, sie werden von den gleichen Gesellschaften in etwas ärmerer Ausbildung eingenommen wie im Gebiet des Flaumeichenwaldes, also von Trockenrasen oder Mauerpfeffer-Fluren.

3.3. Zahnwurz-Buchenwaldstufe

Dies ist die Höhenstufe des echten, typischen Buchenwaldes, wo die Buche ihre optimalen Wuchsbedingungen findet, ähnlich wie im Mittelland im ärmeren Waldmeister-Buchenwald. Sie beherrscht den Wald absolut, andere Bäume sind sehr selten beigemischt. Sie bildet hier die mächtigsten, gradwüchsigen Stämme, den typischen Hallenbuchenwald.

Unter dem dichten Kronendach wächst eine sehr lückige Strauchschicht, darunter, der starken Beschattung durch die Kronen entsprechend, eine lockere, aber recht artenreiche Krautschicht.

Nach Rodungen, Kahlschlägen, Windwürfen usw. werden auf den produktiven, schwach sauren Böden ebenfalls gern Fichten aufgeforstet, mit den gleichen nachteiligen Auswirkungen, wie vorn S. 45 geschildert.

Auch hier ist zu wünschen, dass bei der Einpflanzung von Fichten ein minimaler Anteil von Laubholz verbleibt, um die extreme Verarmung der gesamten Lebensgemeinschaften zu verhindern.

3.4. Tannen-Buchenwaldstufe

Hier ist, besonders im untern Teil, die Buche immer noch sehr vital. Immerhin kann sich die Weisstanne bereits halten und gewinnt nach oben zusehends an Konkurrenzkraft. Eine Mischung der beiden Baumarten ist die Regel. Die Kronenschicht wird dadurch lockerer, Sträucher und vor allem Kräuter können sich breit machen, mit einem recht grossen Anteil an Hochstauden.

Das zeigt, dass hier, trotz durchlässiger Unterlage, die Wasserführung des meist recht mächtigen Bodenprofils viel ausgeglichener ist als im Flaumeichenwald.

Zahnwurz- und Tannenbuchenwald zusammen charakterisieren und dominieren die Landschaft der Jurahänge (vgl. BÉGUIN et al 1975). Sie nehmen bei weitem die grösste Fläche ein. Nur an Steilhängen, wo nur geringe Bodenbildungen möglich sind, oder dann an Verflachungen, wo landwirtschaftliche Nutzung sich lohnt, wird diese Herrschaft unterbrochen.

An den Steilhängen bleibt, solange das Wachstum von Bäumen noch möglich ist, die Buche der Waldbildner. Sie ist aber hier sichtbar weniger wüchsig, mit krummen, niedrigen Stämmen und lichtem Kronendach. Nach der ausserordentlich reichen Strauch- und Krautschicht lässt sich der *Blaugras-Buchenwald* charakterisieren.

3.5. Ahorn-Buchenwaldstufe

Wenn wir im Jura noch höher steigen, erwarten wir nach den Erfahrungen aus den Alpen, dass sich im Tannen-Buchenwald sukzessive die Fichte einmischt und dann breit macht, dass der subalpine Fichtenwald den Buchenwald nach oben ablöst.Erstaunlicherweise trifft das im Jura nicht zu. Die Fichte kommt auch vor, aber nur an Spezialstandorten, vor allem über Moränenüberlagerung. (RICHARD 1961). In der normalen Höhenstufenfolge jedoch löst hier der Ahorn-Buchenwald den Tannenbuchenwald ab, es folgt also nach dem Nadelmischwald nicht ein reiner Nadel-, sondern im Gegenteil wieder ein Laubwald! Nach ELLENBERG (1963) könnte die Ursache darin liegen, dass im subatlantischen Jura mit viel Schnee, aber milden Wintern die Fichte durch den Schneepilz zu stark geschädigt würde. Dieser Pilz wuchert vor allem bei Temperaturen von –3° bis 0°, also in verhältnismässig warmem und damit feuchtem Schnee. Er greift in dieser Situation alle Nadelhölzer an, nicht aber die Laubhölzer. Die flachgedrückten, besenförmigen, braunen Zweige und die abgestorbenen verdrückten jungen Fichten sind im Frühling Zeugnis dieser Wirkung.

Buchen- und Ahornknospen sind gegen den Pilz unempfindlich, ertragen aber keine zu strengen Winter; sie würden erfrieren. In Gebieten mit mehr atlantischem Klima, mit milden Wintern, können deshalb Buche und Ahorn gemeinsam die Waldgrenze bilden, wie das für den Jura zutrifft.

In der Stufe des Ahorn-Buchenwaldes finden wir eine Reihe weiterer Pflanzengesellschaften, weil hier doch das Relief meist wesentlich lebhafter wird. Da aber die Stufe nur randlich unsere Region berührt, verzichten wir auf eine ausführliche Diskussion der Verhältnisse. Es sei verwiesen auf MOOR (1940, 1952 und 1958), der die jurassischen Wälder ausführlich behandelt.

4. Die wichtigeren Pflanzengesellschaften der Region Biel – Eine Übersicht

Die Zusammenstellung soll mit wenig Worten die in der Region wichtigeren Pflanzengesellschaften charakterisieren in Bezug auf die bedeutsameren Arten. Die aufgeführten Artenlisten sind aus Platzgründen unvollständig. Zudem sind die Arten selten in ihren Ansprüchen an die Umwelt so eng an eine bestimmte Pflanzengesellschaft gebunden, dass eine einzelne zu deren Feststellung genügen könnte. Es gilt die ganze Liste zu prüfen, und oft wird der Griff zur Spezialliteratur nötig sein.

Die Listen nennen die für die Gesellschaft typischen und die physiognomisch auffälligen Arten. (Nomenklatur nach BINZ/BECHERER 1973). Die Angaben zum Vorkommen beziehen sich auf die Region Biel. Die Zahlen in Klammer verweisen auf die Landschaften der Kapitel 2 und 3.

4.1. Klimax-Waldgesellschaften

4.1.1 Waldmeister – Buchenwald *Asperulo – Fagetum*

Auf durchschnittlichen Standorten, auf flachen Hängen und normal drainierten Ebenen über Sandstein, Schotter und Moräne (Fig. 1)
Baumschicht: Buche herrscht, bei optimalem Wachstum *(Fagus silvatica).*
Strauchschicht: Sehr lückig, wenig Arten.
Krautschicht: Lückig, im Frühjahr reicher. Behaarte Hainsimse, Waldsegge, Buschwindröschen, Sauerklee, Waldveilchen *(Luzula pilosa, Carex silvatica, Anemone nemorosa, Oxalis acetosella, Viola silvestris).*
Vorkommen: Mittelland auf Molasse verbreitet (Siehe vorn Kapitel 2.1).

4.1.2 Hainsimsen – Buchenwald *Luzulo – Fagetum s.l.*

Magere, basenarme Standorte an Hängen, auf Kuppen und Terrassen der Molasse.
Baumschicht: Buche herrscht, Föhre oft beigemischt. *(Fagus silvatica, Pinus silvestris).*
Strauchschicht: Sehr lückig und artenarm.
Krautschicht: Lückig. Waldschmiele, weissliche, Wald- und behaarte Hainsimse, Heidelbeere, Heidekraut, gebräuchlicher Ehrenpreis, Waldhabichtskraut *(Deschampsia flexuosa, Luzula luzuloides, L.silvatica, L.pilosa, Vaccinium myrtillus, Calluna vulgaris, Veronica officinalis, Hieracium murorum).*
Vorkommen: Mittelland auf Molasse verbreitet, kleinere Flächen als Waldmeister-Buchenwald (2.1).

4.1.3 Seggen – Buchenwald *Carici – Fagetum*

Lichter Buchenwald auf trockenem, kalkhaltigem Boden.
Baumschicht: Buche herrscht, Föhre und Mehlbeere beigemischt *(Fagus silvatica, Pinus silvestris, Sorbus aria).*
Strauchschicht: Lückig. Eibe, Stechpalme, roter Hartriegel, rote Heckenkirsche, wolliger Schneeball *(Taxus baccata, Ilex aquifolium, Cornus sanguinea, Lonicera xylosteum, Viburnum lantana).*

Krautschicht: Sehr artenreich, recht dicht. Nickendes Perlgras, Waldzwenke, weisse, schlaffe und Bergsegge, weisses Waldvögelein, zweiblättriges Breitkölbchen, Nestwurz, stinkende Nieswurz *(Melica nutans, Brachypodium silvaticum, Carex alba, C.flacca, C.montana, Cephalanthera damasonium, Platanthera bifolia, Neottia nidus-avis, Helleborus foetidus).*
Vorkommen: Südhang des Juras auf Kalk verbreitet, sehr selten und verarmt im Mittelland (3.1, selten 2.1).

4.1.4 Zahnwurz – Buchenwald *Cardamino – Fagetum*

Dicht geschlossener, ausgesprochen hallenartiger Buchenwald.
Baumschicht: Buche herrscht, bei optimalem Wachstum, dazu Tanne *(Fagus silvatica, Abies alba).*
Strauchschicht: Lückig. Buche, Tanne, dann Brombeere, Bergahorn, Lorbeerseidelbast, Esche, rote Heckenkirsche *(Fagus silvatica, Abies alba, Rubus fruticosus, Acer pseudoplatanus, Daphne laureola, Fraxinus excelsior, Lonicera xylosteum).*
Krautschicht: Locker, recht artenreich: Gelappter Schildfarn, Waldgerste, Waldschwingel, Einbeere, Zahnwurz, Bingelkraut, Waldveilchen, Goldnessel, Waldmeister, Hasenlattich *(Polystichum lobatum, Elymus europaeus, Festuca altissima, Paris quadrifolia, Cardamine heptaphylla, C.pentaphyllos, Mercurialis perennis, Viola silvestris, Lamium galeobdolon ssp. montanum, Asperula odorata, Prenanthes purpurea).*
Vorkommen: Untere Montanstufe am Jurahang verbreitet (3.3).

4.1.5 Tannen – Buchenwald *Abieti – Fagetum*

Dicht geschlossener, hallenartiger Buchen-Tannen-Mischwald, fast ohne Sträucher.
Baumschicht: Buche und Tanne etwa mit gleichen Anteilen, dazu Fichte und Bergahorn beigemischt *(Fagus silvatica, Abies alba, Picea abies, Acer pseudoplatanus).*
Strauchschicht: Sehr locker.
Krautschicht: Gemeiner Wurmfarn, gelappter Schildfarn, Waldgerste, Waldschwingel, fiederblättriger Zahnwurz, Bingelkraut, Goldnessel, Waldmeister, Waldrapunzel, Hasenlattich *(Dryopteris filix-mas, Polystichum lobatum, Elymus europaeus, Festuca altissima, Cardamine heptaphylla, Mercurialis perennis, Lamium galeobdolon* ssp. *montanum, Asperula odorata, Phyteuma spicatum, Prenanthes purpurea).* Vorkommen: Obere Montanstufe am Jurahang (3.4.).

4.1.6 Ahorn – Buchenwald *Aceri – Fagetum*

Etwas lockerer Laubmischwald mit schlechtwüchsigen Buchen und sehr gut ausgebildeten Bergahornen. Reicher, hochstaudiger Unterwuchs.
Baumschicht: Buche, Bergahorn, Fichte *(Fagus silvatica, Acer pseudoplatanus, Picea abies).*
Strauchschicht: Recht artenreich, aber im Hochstauden-Unterwuchs wenig auffällig: Alpenjohannisbeere, Himbeere, Alpenheckenrose, schwarze und Alpenhekkenkirsche *(Ribes alpinum, Rubus idaeus, Rosa pendulina, Lonicera nigra, L.alpigena).*

Krautschicht: Waldfarn, gemeiner Wurmfarn, quirlblättrige Weisswurz, Bergsauerampfer, wolliger und eisenhutblättriger Hahnenfuss, gelber Eisenhut, Waldstorchschnabel, grauer Alpendost, Hasenlattich, Alpenmilchlattich *(Athyrium filix-femina, Dryopteris filix-mas, Polygonatum verticillatum, Rumex alpester, Ranunculus lanuginosus, R.aconitifolius, Aconitum lycoctonum, Geranium silvaticum, Adenostyles alliariae, Prenanthes purpurea, Cicerbita alpina).*
Vorkommen: Obere Hänge des Juras, in der subalpinen Stufe verbreitet (3.5).

4.2 Naturnahe Vegetation trockener Standorte

4.2.1 Flaumeichen – Buschwald *Quercion pubescenti-petraeae*

Niedriger, lockerer Laubmischwald mit dichter, artenreicher Strauch- und Krautschicht. Als *Arabidi turritae-Quercetum pubescentis* auf durchlässiger Kalkunterlage, als *Lathyro-Quercetum* mit mehreren Säurezeigern bei Überlagerung des Kalkes durch Moräne u.ä. (vgl. RICHARD 1961, ELLENBERG + KLÖTZLI 1972, ferner vorn Fig 2).
Baumschicht: Flaum- und Traubeneiche und ihr Bastard, schneeballblättriger und Feldahorn, Efeu *(Quercus pubescens, Q.petraea, Acer opalus, A.campestris, Hedera helix).*
Strauchschicht: Wacholder, beide Weissdornarten, Felsenkirsche, Elsbeere, Sträuchleinkronwicke, Esche, Liguster, gemeiner Schneeball *(Juniperus communis, Crataegus oxyacantha, C.monogyna, Prunus mahaleb Sorbus torminalis, Coronilla emerus, Fraxinus excelsior, Ligustrum vulgare, Viburnum lantana).*
Krautschicht: Einblütiges Perlgras, Leberblümchen, Turmgänsekresse, Turmkraut, Purpurklee, dunkle Platterbse, Frühlingsschlüsselblume, Schwalbenwurz, Immenblatt, pfirsichblättrige Glockenblume *(Melica uniflora, Hepatica nobilis, Arabis turrita, Turritis glabra, Trifolium rubens, Lathyrus niger, Primula veris, Vincetoxicum officinalis, Melittis melissophyllum, Campanula persicifolia).*
Vorkommen: Unterste Lagen, kolline Stufe des Jurasüdhanges verbreitet (3.1).

4.2.2 Blaugras – Buchenwald *Seslerio – Fagetum*

Steilhangwald aus schlechtwüchsigen, tiefkronigen Buchen, mit artenreichem Unterwuchs aus Lichtarten, z.T. mit Hauptverbreitung in der subalpinen Stufe.
Baumschicht: Buche, Mehlbeere, Bergahorn, Fichte, Tanne *(Fagus silvatica, Sorbus aria, Acer pseudoplatanus, Picea abies, Abies alba).*
Strauchschicht: Hasel, Alpenheckenrose, Alpenkreuzdorn, Alpen- und rote Hekkenkirsche, gemeiner Schneeball *(Corylus avellana, Rosa pendulina, Rhamnus alpina, Lonicera alpigena, L.xylosteum, Viburnum opulus).*
Krautschicht: Blaugras, echtes Salomonssiegel, ästige Graslilie, schmalblättriges Waldvögelein, rundblättrige Glockenblume, Bergdistel *(Sesleria coerulea, Polygonatum officinale, Anthericum ramosum, Cephalanthera longifolia, Campanula rotundifolia, Carduus defloratus).*
Vorkommen: Steile Partien am Jurasüdhang (3.3, 3.4). Sehr selten an steilsten Molassehängen im Mittelland (2.1).

4.2.3 Seidelbast – Föhrenwald *Daphno – Pinetum*

Föhrenwald extrem trockener Steilhänge über Kalk, wo die Feinerde ständig weggeschwemmt wird. Sehr licht, mit offener Strauch- und Krautschicht, beide aus vielen vorwiegend xeromorphen Arten aufgebaut.
Baumschicht: Waldföhre *(Pinus silvestris).*
Strauchschicht: Felsenbirne, Alpenseidelbast *(Amelanchier ovalis, Daphne alpina).*
Krautschicht: Niedrige Segge, dunkelrote Sumpfwurz, scheidige Kronwicke, Buchskreuzblume, echte Bärentraube *(Carex humilis, Epipactis atropurpurea, Coronilla vaginalis, Polygala chamaebuxus, Arctostaphylos uva-ursi).*
Vorkommen: Steilste Partien der Jurasüdhänge (3.1–3.4).

4.2.4 Berberitzen – Gebüsch *Berberidion*

Dichtes, dorniges, oft fast undurchdringliches Gebüsch, als Mantel der Flaumeichenbestände oder in selbständigen Buschgruppen, dann oft an abgeholzten Stellen. Sehr dicht, deshalb mit meist sehr lückiger Krautschicht. Mehrere Assoziationen, z.B. Sträuchleinkronwicken – Felsenkirschen – Busch *(Coronillo-Prunetum mahaleb).*
Strauchschicht: Berberitze, Felsenkirsche, Schlehdorn (Schwarzdorn), beide Weissdornarten, Felsenbirne, Sträuchleinkronwicke, Pfaffenhütchen, Purgierkreuzdorn, roter Hartriegel, Liguster *(Berberis vulgaris, Prunus spinosa, P.mahaleb, Crataegus monogyna, C.oxyacantha, Amelanchier ovalis, Coronilla emerus, Evonymus europaeus, Rhamnus cathartica, Cornus sanguinea, Ligustrum vulgaris).*
Krautschicht: Sehr lückig, mit wenig kennzeichnenden Arten. Gefiederte Zwenke, Efeu, Edelgamander, *(Brachypodium pinnatum, Hedera helix, Teucrium chamaedrys).*
Vorkommen: Jurasüdhang (3.1–3.3), selten an steilen Molassehängen (2.1).

4.2.5 Blutstorchschnabel – Saum *Geranion sanguinei*

«Saumgesellschaft» des Flaumeichenwaldes und des Berberisgebüsches: Staudenvegetation, die sich am Übergang vom Gehölz zur holzfreien Vegetation ausbildet, die das Gehölz nach aussen abschliesst. Besonders gegen genutzte Rasen nur schmale Säume. Einblütiges Perlgras, ästige Graslilie, echtes Salomonssiegel, Ohnsporn, rotes Seifenkraut, Leberblümchen, Turmkraut, Purpurklee, sichelblättriges Hasenohr, Schwalbenwurz, Dost, Edelgamander, aufrechter Ziest, Immenblatt *(Melica uniflora, Anthericum ramosum, Polygonatum officinale, Aceras anthropophorum, Saponaria ocymoides, Hepatica nobilis, Turritis glabra, Trifolium rubens, Bupleurum falcatum, Vincetoxicum officinale, Origanum vulgare, Teucrium chamaedrys, Stachys recta, Melittis melissophyllum).*
Vorkommen: Jurasüdhang verbreitet (3.1), selten an Molassesteilhängen (2.1).

4.2.6 Trespen – Trockenrasen *Xerobromion*

Lückige, sehr artenreiche Naturrasen, vor allem aus trockenheitsertragenden Arten aufgebaut; auf flachgründigem Boden (Fig. 3). Aufrechte Trespe, Schafschwingel, gewimpertes Perlgras, Frühlings-Segge, Kugelkopflauch, nickendes Leimkraut, niederliegendes Heideröschen, feinblättriger Lein, Hirschwurz, Edel- und Berggaman-

der, gelber Günsel, aufrechter Ziest, gemeine Kugelblume, Goldschopfaster, blauer Lattich *(Bromus erectus, Festuca ovina, Melica ciliata, Carex caryophyllea, Allium sphaerocephalum, Silene nutans, Fumana procumbens, Linum tenuifolium, Peucedanum cervaria, Teucrium chamaedrys, T.montanum, Ajuga chamaepitys, Stachys recta, Globularia elongata, Aster linosyris, Lactuca perennis).*
In den Lücken keimen im Frühjahr die «Frühlingsephemeren», einjährige Arten, die vor der Sommertrockenheit bereits ihre Samen ausgereift haben und abgestorben sind: Kleinblütiges Hornkraut, quendelblättriges Sandkraut, Schotenkresse, Lenzblümchen, Hügelvergissmeinnicht *(Cerastium brachypetalum, Arenaria serpyllifolia, Arabidopsis thaliana, Erophila verna, Myosotis collina).*
Vorkommen: Jurasüdfuss, in Lücken des Flaumeichenwaldes (3.1).

4.2.7 Mauerpfeffer – Fluren *Alysso – Sedion*

Auf extrem flachgründigem Boden über anstehendem Fels können nur besonders gut an trockene Standorte angepasste Pflanzen überleben. Es sind einerseits Frühlingsephemere (vgl. 4.2.6), anderseits Blattsukkulente: Quendelblättriges Sandkraut, Hügelvergissmeinnicht, Ackerehrenpreis, weisser, dunkler und Felsenmauerpfeffer, Gemeine Hauswurz *(Arenaria serpyllifolia, Myosotis collina, Veronica arvensis, Sedum album, S.atratum, S.rupestre, Sempervivum tectorum).*
Vorkommen: Jurasüdfuss, vor allem 3.1.

4.3 Naturnahe Vegetation nasser Standorte

4.3.1 Armleuchteralgen – Bestände *Charion asperae*

Im meist mindestens 1,5 m tiefen, ruhigen, sauberen Wasser wachsen z.T. dichte Rasen aus quirlig verzweigten Armleuchteralgen, die meist durch Kalkinkrustationen brüchig sind. Andere Makrophyten fehlen. Im Gebiet liegen keine Untersuchungen dieser Gesellschaften vor, über ihre Artenzusammensetzung kann nichts gesagt werden.
Vorkommen: Im Mittelland in Stillwässern, selten (2.2).

4.3.2 Laichkraut – Rasen *Potamion*

Untergetauchte Blütenpflanzen, meist mit schmalen oder in schmale Abschnitte zerschlitzten Blättern. Über die Wasserfläche erhebt sich höchstens der Blütenstand. Die Pflanzen sind verwurzelt, die oft sehr langen Stengel fluten im Wasser. Mehrere Laichkrautarten, Kleinarten des Wasserhahnenfusses, Tausendblatt *(Potamogeton pectinatus* u.a., *Ranunculus aquatilis* ssp., *Myriophyllum spicatum).*
Vorkommen: Mittelland; Teiche, Altwässer, See (2.2).

4.3.3 Seerosen – Gesellschaften *Nymphaeion*

Im Boden verwurzelte Pflanzen mit Schwimmblättern dominieren diese Gesellschaft im etwa 50 cm tiefen Wasser. Dazwischen auch untergetauchte Arten wie im Laichkrautrasen, seltener auch frei an der Wasseroberfläche schwimmende Arten wie Wasserlinsen. Seerose, Teichrose, schwimmendes Laichkraut und ähnliche Ar-

ten, Sumpfknöterich, Wasserlinse *(Nympaea alba, Nuphar lutea, Potamogeton natans* u.a., *Polygonum amphibium, Lemna minor).*
Vorkommen: Mittelland, in grösseren Altwässern und im See (2.2).

4.3.4 Röhricht *Scirpo – Phragmitetum*

Schilf- oder Seebinsenbestände am Ufer von stehendem oder langsam fliessendem Wasser, fast ganzjährig etwa 30 bis 50 cm tief überschwemmt. Von grosser Bedeutung für die Sicherung der Ufer und die Selbstreinigung der Gewässer. Bedroht durch Wasserverschmutzung und das «Schilfsterben» (vgl. S. 5). Schilf, Seebinse, Rohrkolben *(Phragmites communis, Schoenoplectus lacustris, Typha latifolia).*
Vorkommen: Ufer von Teichen, Altwässern, See (2.2).

4.3.5 Grosseggen – Ried *Magnocaricion*

Eine oder wenige grosse Seggen, meist nur von wenigen anderen Arten begleitet, dominieren die längere Zeit überschwemmten Uferpartien. Besonders typisch, aber recht selten ist das Steifseggenried *(Caricetum elatae)* mit den mächtigen, aus dem Wasser ragenden Horsten der Steifsegge und den bis über halbmeter tiefen Gräben dazwischen. Schlanke, Steif-, Sumpf-, Schnabel-, Blasensegge u.a., Gelbe Schwertlilie, Blutweiderich, Gilbweiderich, Wasserminze, Sumpflabkraut *(Carex gracilis, C.elata, C.acutiformis, C.rostrata, C.vesicaria, Iris pseudacorus, Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris, Mentha aquatica, Galium palustre).*
Vorkommen: Flachmoore, Ufer von Teichen, Altwässer, See (2.2).

4.3.6 Kopfbinsenried *Schoenetum nigricantis*

Bei Hochwasser überschwemmte Wiese, dominiert von der kräftige Horste bildenden schwärzlichen Kopfbinse, dazu aber viele z.T. auffällig blühende Arten. Oft als einschürige Streuwiesen genutzt, aber ungedüngt.
Schwärzliche und rostrote Kopfbinse, gemeine Sumpfwurz, Herbstwendelähre, Studentenröschen, grosser Wiesenknopf, Gilbweiderich, Weidenalant *(Schoenus nigricans, S.ferruginea, Epipactis palustris, Spiranthes aestivalis, Parnassia palustris, Sanguisorba officinalis, Lysimachia vulgaris, Inula salicina).*
Vorkommen: Flachmoore, selten (2.2).

4.3.7 Silberweidenau *Salicetum albo-fragilis*

Ufernächster, alljährlich überschwemmter Auenwald. In unserer Region nur als schmaler Saum entwickelt, aber doch durch baumförmige Silberweiden angedeutet. Sehr raschwüchsig.
Baumschicht: Silberweide *(Salix alba).*
Strauchschicht: Im Wald meist kaum ausgebildet; am Mantel, besonders gegen das Wasser hin, üppig, als eigene Gesellschaft erfasst: Silber-, Mandel-, Korb-, Grau-, Purpurweide *(Salix alba, S.triandra, S.viminalis, S.elaeagnos, S.purpurea).*
Krautschicht: Dicht, meist wenige Arten: Gemeines Rispengras, Rohrglanzgras, Brennessel, hechtblaue Brombeere, Bittersüss, Klettenlabkraut *(Poa trivialis, Phalaris arundinacea, Urtica dioica, Rubus caesius, Solanum dulcamara, Galium aparine).*

Vorkommen: Vor allem an langsam fliessenden Gewässern, aber auch an Teichen und am See (2.2).

4.3.8 Erlenau *Equiseto – Alnetum incanae*

Erlenbeherrschter, wenig hochwüchsiger Auenwald, alljährlich überschwemmt. Strauchschicht locker, Krautschicht üppig, aber wenige Arten.
Baumschicht: Grauerle *(Alnus incana).*
Strauchschicht: Hopfen, Pfaffenhütchen, roter Hartriegel *(Humulus lupulus, Evonymus europaeus, Cornus sanguinea).*
Krautschicht: Winterschachtelhalm, Waldzwenke, Rohrglanzgras, Sumpfsegge, Knoblauchhederich, Gilbweiderich, Zaunwinde, Klettenlabkraut, späte Goldrute *(Equisetum hiemale, Brachypodium silvaticum, Phalaris arundinacea, Carex acutiformis, Alliaria officinalis, Lysimachia vulgaris, Convolvulus sepium, Galium aparine, Solidago serotina).*
Vorkommen: Ufergehölz (2.2).

4.3.9 Ulmen – Eschenwald *Ulmo – Fraxinetum*

Üppiger, produktiver Auenwald auf nährstoffreichen Böden, bei höchstem Wasserstand kurzfristig überschwemmt. Recht selten, da die Böden für landwirtschaftliche Kulturen sehr geeignet sind.
Baumschicht: Esche, Ulme, Grauerle, Stieleiche *(Fraxinus excelsior, Ulmus scabra, Alnus incana, Quercus robur).*
Strauchschicht: Hasel, eingriffliger Weissdorn, Traubenkirsche, Pfaffenhütchen, roter Hartriegel *(Corylus avellana, Crataegus monogyna, Prunus padus, Evonymus europaeus, Cornus sanguinea).*
Krautschicht: Riesenschwingel, Rasenschmiele, Waldzwenke, Scharbockskraut, Geissfuss, Lungenkraut, Goldnessel (*Festuca gigantea, Deschampsia caespitosa, Brachypodium silvaticum, Ranunculus ficaria, Aegopodium podagraria, Pulmonaria obscura, Lamium galeobdolon* ssp. *montanum).*
Vorkommen: See- und Flussauen (2.2).

4.3.10 Ahorn – Eschenwald *Aceri – Fraxinetum*

Artenreicher Laubwald auf reichlich durch Hangwasser auch mit Nährstoffen versorgten Böden im Bereich der Hangfüsse.
Baumschicht: Esche, Bergahorn, Ulme *(Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Ulmus scabra).*
Strauchschicht: Hasel, Esche *(Corylus avellana, Fraxinus excelsior).*
Krautschicht: Riesenschachtelhalm, überhängende Segge, Bärlauch, Einbeere, Sauerklee, Bingelkraut, Hexenkraut, Waldziest, Goldnessel (*Equisetum maximum, Carex pendula, Allium ursinum, Paris quadrifolia, Oxalis acetosella, Mercurialis perennis, Circaea lutetiana, Stachys silvatica, Lamium galeobdolon* ssp. *montanum).*
Vorkommen: Vor allem an Unterhängen auf Molasse (2.1).

4.3.11 Bach – Eschenwald *Carici remotae – Fraxinetum*

Auenwald der Bachgräben, oft nur als schmaler Streifen im Grundwasserbereich des Baches.
Baumschicht: Esche *(Fraxinus excelsior).*
Strauchschicht: Grauerle *(Alnus incana).*
Krautschicht: Überhängende und Waldsegge, Scharbockskraut, Milzkraut, Ruprechtskraut, Rührmichnichtan, Hexenkraut, Waldschlüsselblume, Gundelrebe, Waldziest, Bergehrenpreis, Waldmeister *(Carex pendula, C.silvatica, Ranunculus ficaria, Chrysosplenium alternifolium, Geranium robertianum, Impatiens nolitangere, Circaea lutetiana, Primula elatior, Glechoma hederaceum, Stachys silvatica, Veronica montana, Asperula odorata).*
Vorkommen: Vor allem Molasse (2.1).

4.3.12 Aronstab – Buchenwald *Aro – Fagetum*

Buchenwald auf Böden mit guter Nährstoff- und Wasserversorgung, aber nicht vernässt.
Baumschicht: Buche dominiert, dazu aber reichlich Esche, Ulme, Spitzahorn, Hainbuche *(Fagus silvatica, Fraxinus excelsior, Ulmus scabra, Acer platanoides, Carpinus betulus).*
Strauchschicht: Hasel, gemeiner Weissdorn, Liguster, rote Heckenkirsche, roter Holunder *(Corylus avellana, Crataegus oxyacantha, Ligustrum vulgare, Lonicera xylosteum, Sambucus racemosa).*
Krautschicht: Waldsegge, Aronstab, Bärlauch, Einbeere, Buschwindröschen, süsse Wolfsmilch, Waldveilchen, Efeu, Waldschlüsselblume, Goldnessel, Waldziest, Waldmeister, Waldrapunzel *(Carex silvatica, Arum maculatum, Allium ursinum, Paris quadrifolia, Anemone nemorosa, Euphorbia dulcis, Viola silvatica, Hedera helix, Primula elatior, Lamium galeobdolon* ssp. *montanum, Stachys silvatica, Asperula odorata, Phyteuma spicatum).*
Vorkommen: Vor allem in flachen Senken im Mittelland (2.1, seltener 2.2).

4.4 Anthropogene Vegetation

4.4.1 Pfeifengrasried *Molinion*

Ungedüngte, alljährlich gemähte Nasswiese, bisher als Streuwiese mit spätem Schnitt (August und später) genutzt. Wie viele Magerrasen sehr artenreich. Bildete sich an Stelle verschiedener Waldtypen, vor allem von Schwarzerlenbruch und Eschenau durch Schlag und anschliessende regelmässige Nutzung. Wenn Nutzung wegfällt– erneute Bewaldung. Düngung führt zu Fettwiese. Natterzunge, Pfeifengras, Zittergras, Hirsesegge, Studentenröschen, grosser Wiesenknopf, Brustwurz, Silge, Rosskümmel, Gilbweiderich, Lungenenzian, grosses Flohkraut, Weidenalant *(Ophioglossum vulgatum, Molinia coerulea, Briza media, Carex panicea, Parnassia palustris, Sanguisorba officinalis, Angelica silvestris, Selinum carvifolium, Silaum silaus, Lysimachia vulgaris, Gentiana pneumonanthe, Pulicaria dysenterica, Inula salicina).*
Vorkommen: selten, im Gebiet der Auen (alte Aare, See 2.2).

Tabelle 1

Zusammenfassende Übersicht über die Standorte der wichtigeren Waldgesellschaften und ihre heutige Nutzung und Verbreitung.

Die Standorte der wichtigeren Waldgesellschaften sind kurz charakterisiert. Die Baumarten, die natürlicherweise vorkommen würden, sind zuerst aufgeführt, ungefähr in der Reihenfolge ihrer Bedeutung. Die oft angepflanzten Arten sind mit «w» gekennzeichnet. Die heutigen Nutzungsarten sind ebenfalls in der Reihenfolge ihrer flächenmässigen Bedeutung aufgeführt. Nutzungs- und Verbreitungsangaben sind nur für die Region gültig, also für das tiefere Mittelland und den Südhang der ersten Jurakette. Die Anzahl Kreuze gibt eine Vorstellung von der eingenommenen Fläche.

+++ = wichtigste Gesellschaft des Teilgebietes
++ = oft vorhanden
+ = geringer Flächenanteil
(+) = selten, flächenmässig ganz ohne Bedeutung
w = forstlich stark geförderte Baumart
M = Mittelland
J = Jura-Südhang

	Hainsimsen-Buchenwald	*Waldmeister-Buchenwald*	*Aronstab-Buchenwald*	*Ahorn-Eschen-Hangfusswald*	*Ulmen-Eschen-Auenwald*	*Grauerlen-Auenwald*
Höhenstufe	montan	montan	submontan	submontan	submontan	montan
Standort	saure und magere Böden mit normaler Drainage.	schwach saure Böden mit normaler Nährstoff- und Wasserversorgung.	neutrale Böden mit reichlicher Nährstoff- und Wasserversorgung.	neutrale, tonige, oft etwas vernässte, aber nährstoffreiche Böden.	neutrale, sandige, aber nährstoffreiche Böden mit Grundwassereinfluss.	neutrale, meist sandige, nährstoffreiche Böden, häufig überschwemmt.
Baumarten	Buche (Föhre, Fichte w)	Buche (Fichte w, Tanne w)	Buche Ulme, Spitzahorn	Bergahorn, Esche, Ulme, Fichte w	Esche, Ulme, Berg-Ahorn, Fichte w	Grauerle (Esche)
Genutzt als	Wald Weide, Fettwiese	Fettwiese Acker, Wald	Acker Fettwiese, Wald	Fettwiese Wald	Gemüse Acker, Wald	(Fettwiese; Entwässerung), Wald
Ursprüngl. Verbreitung	M+ – ++ J(+)	+++ (+)	+ – ++	++ (+)	++	++
Heutige Verbreitung	M + J (+)	+ (+)	+	+ (+)	+	+

	Flaumeichen-Laubmischwald	*Seggen-Buchenwald*	*Zahnwurz-Buchenwald*	*Tannen-Buchenwald*	*Ahorn-Buchenwald*
Höhenstufe	kollin	submontan	untermontan	obermontan	subalpin
Standort	extrem durchlässige, leicht austrocknende Böden, südexponiert.	durchlässige, trockene Böden, südexponiert.	neutrale Böden auf Kalk, relativ trocken.	neutrale bis schwach saure Böden über Kalk.	neutrale bis schwach saure Böden über Kalk. Gute Wasserversorgung.
Baumarten	Flaum-, Traubeneiche, schneeballblättr. u. Feldahorn	Buche Föhre, Mehlbeere Schwarzföhre w	Buche Fichte w	Buche, Tanne Fichte w	Bergahorn, Buche Tanne, Fichte
Genutzt als	Rebberg (Wald), Trockenrasen.	Wald trockene Fettwiese	Wald Fettwiese, Weide	Wald Weide, Fettwiese	Wald Weide
Ursprüngl. Verbreitung	M (+) J ++	+ ++	+++	+++	+++
Heutige Verbreitung	M J +	(+) + – ++	+ – ++	++	++

4.4.2 Trespen-Halbtrockenrasen *Mesobromion*

Ungedüngte, artenreiche Magerwiesen, nur einmal relativ spät im Sommer geschnitten. Für intensive Nutzung zu trocken. Bei Ausfall der Nutzung langsame Entwicklung, zunächst Gebüsch, dann Wald, wobei die typischen, z.T. seltenen Arten verschwinden.
Aufrechte Trespe, Zittergras, Fiederzwenke, Fliegen-, Bienen-, Hummelragwurz, Spitzorchis, Bocksriemenzunge, knolliger Hahnenfuss, kleiner Wiesenknopf, Hufeisenklee, Schotenklee, Wundklee, Wiesen- und Bergklee, Hopfenklee, Edelgamander, Wiesensalbei. *(Bromus erectus, Briza media, Brachypodium pinnatum, Ophrys insectifera, O.apifera, O.fuciflora, Anacamptis pyramidalis, Himanthoglossum hircinum, Ranunculus bulbosus, Sanguisorba minor, Hippocrepis comosa, Lotus corniculatus, Anthyllis vulneraria, Trifolium pratense, T.montanum, Medicago lupulina, Teucrium chamaedrys, Salvia pratensis).*
Vorkommen: Jura-Südhang (3.1–3) und selten im Mittelland (2.1).

4.4.3 Fromentalwiese *Arrhenatheretum elatioris*

Tal-Fettwiese; gedüngte Mähwiese, deren Artenbestand im Lauf der Jahrzehnte an die Bedingungen der regelmässigen zwei- bis dreimaligen Mahd angepasst wurde. Gesellschaft mit für grosse Teile Europas erstaunlich einheitlicher Artengarnitur (Fig. 4).
Fromental, Wiesenrispengras, Honiggras, Sauerampfer, scharfer Hahnenfuss, Wiesenkerbel, Löwenzahn, grosse Wucherblume, Wiesenpippau *(Arrhenatherum elatius, Poa pratensis, Holcus lanatus, Rumex acetosa, Ranunculus acer, Anthriscus silvestris, Taraxacum officinale, Chrysanthemum leucanthemum, Crepis biennis).*
Vorkommen: Besonders Mittelland (2.1 u. 2.2), aber auch Jura (bes. 3.3).

4.4.4 Fettweide *Cynosurion*

Kräftig gedüngte, regelmässig beweidete Rasen mit Arten, die häufigen Tritt und Verbiss ertragen.
Englisches Raygras, Wiesen- und einjähriges Rispengras, kriechender Hahnenfuss, Weissklee *(Lolium perenne, Poa pratensis, P.annua, Ranunculus repens, Trifolium repens).*
Vorkommen: Geringe Verbreitung im Mittelland (2.1 u. 2.2).

4.4.5 Kunst – Futterwiesen

Auf Ackerland angesäte Kulturen von Futterpflanzen. Die Zeit bis zum nächsten Umbruch ist zu kurz, als dass sich ein Artengleichgewicht ausbilden könnte. Zwischen den sehr wüchsigen Kulturpflanzen kommen «Unkräuter» mit Zeigercharakter kaum hoch.
Vorkommen: In allen landwirtschaftlichen Gebieten.

4.4.6 Ackerland

Intensiv genutztes Kulturland mit Getreide, Kartoffeln, Zuckerrüben, Gemüse usw. Anhand der Unkräuter ist die Zuordnung zur natürlicherweise vorhandenen Vege-

tation meist möglich, wenn nicht durch Herbizidbehandlung der Bestand dezimiert wurde. Meist an Stelle von produktiven Waldgesellschaften (Waldmeister-, Aronstab-, Zahnwurz- Buchenwald, Ulmen – Eschenau, Ahorn – Eschenwald u.a.).

4.4.7 Rebberg

Fast ausschliesslich im Gebiet des Flaumeichenwaldes (3.1) gestattet die Kombination von Boden und Klima die grossflächige Kultur der Rebe. Wenn keine Unkrautbekämpfung durchgeführt wird, ergibt sich eine sehr interessante Unkrautlebensgemeinschaft, deren Existenz nach neueren Erkenntnissen dem Ertrag der Rebe kaum abträgig ist.

4.4.8 Fichtenforst

Anstelle der natürlichen Waldgesellschaften wurden und werden oft grossflächige Reinkulturen von Fichte *(Picea abies)* ausserhalb ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet angelegt. Aus Gründen der Biotop-Reichhaltigkeit und der Nachhaltigkeit der Bodenfruchtbarkeit sollte die Reinkultur unterbleiben (vgl. S. 45).

5. Naturschutz

Biel ist in Bezug auf Naturschutz in einer recht günstigen Situation. Auf seiner Nordseite, am Jurahang, findet man ausgedehnte Landschaften mit naturnahen Verhältnissen, allerdings neben vielen durch nicht standortsgemässe Baumpflanzungen weitgehend veränderten Beständen. Es wachsen aber doch vielerorts recht ähnliche Lebensgemeinschaften wie vielleicht vor einem Jahrtausend. Wir könnten deshalb leicht versucht sein, zu sagen, dass in unserer Region punkto Naturschutz alles zum Besten gestellt sei. Aber:

Ein Biologe muss sich heute mit grosser Wehmut die ehemaligen Zustände im seeländischen Anteil der Region vorstellen. Aus alten Berichten geht ein ungeheurer biologischer Reichtum der Sumpf- und Wasservegetation hervor, wie er heute in der ganzen Schweiz nirgends mehr anzutreffen ist. Es wird wohl kein ernsthafter Naturschützer verlangen, die ursprünglichen Zustände seien dort wieder herzustellen. Die Lebensbedingungen für die Menschen in dieser Gegend waren zu schlimm, als dass man sie der heutigen Bevölkerung zumuten möchte. Zudem sind die Verhältnisse heute durch die langanhaltende landwirtschaftliche Nutzung so verändert, dass die ursprünglichen Pflanzengesellschaften kaum je wieder erreicht werden können. Jedoch sind die vielen kleinen Naturschutzgebiete, die in den letzten Jahren dank den Bemühungen des kantonalen Naturschutzinspektorates geschaffen werden konnten, unter allen Umständen zu erhalten. Wohl sind sie im Vergleich zu früher sehr klein und verarmt, im Vergleich zur Umgebung sind sie jedoch immer noch reich und schützenswert. Aber auch am Jurafuss sind die reichsten und wertvollsten Vegetationstypen, die Flaumeichenwälder und vor allem die Trockenrasengesellschaften stark bedroht durch Strassenbauten, Rebbergerweiterungen und Wohnsiedlungen. Auch hier sind die bestehenden Reservate sehr wertvoll.

Wenn wir uns vorstellen, wie viele verschiedene Einflüsse diese Reservate in nächster Zeit bedrohen, gibt es wohl keinen anderen Schluss als den des möglichst integralen Schutzes des noch bestehenden:

- Erhalten der heutigen Schutzgebiete, wo nötig mit sorgfältig geplanten und ständig überprüften Pflegemassnahmen in den waldfreien Teilen.
- Umgeben dieser oft sehr kleinen, aber langfristig bedrohten Gebiete durch Pufferzonen, um schädliche Einwirkungen menschlicher Tätigkeit möglichst fernzuhalten. Wichtig wäre vor allem ein landwirtschaftlich nur extensiv genutzter Gürtel um die Magerbiotope herum, also um Gewässer, Moore, Sümpfe, aber ebenso auch um Trocken- und Halbtrockenrasen. Eine Nutzung nach den Methoden der traditionellen Landwirtschaft ist hier durchaus erwünscht. Intensive Düngung und Verwendung von Pestiziden jedoch werden auf lange Frist das Schutzgebiet in Frage stellen.
- Von der Forstwirtschaft ist zu fordern, dass möglichst nur standortsgemässe Bäume angepflanzt werden, und wo das aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist, ein guter Teil von standortsgemässen Arten die nachhaltige Fruchtbarkeit des Waldes erhalten helfen (vgl. S. 46).
- Auch die heute noch recht reichen Gebiete am Jurahang erfordern Überlegungen zu ihrem Schutz. Für die Trocken- und Halbtrockenrasen ist unbedingt die angepasste Pflege, meist eine späte Mahd einmal im Jahr, vorzusehen.

Für die gesamte Lebewelt können verschiedene Luft- und Wasserverunreinigungen auf grosse Distanz schädlich werden. Es gibt in der ganzen Schweiz, in ganz Mitteleuropa kein unbeeinflusstes Gebiet mehr.

Wenn wir nicht wollen, dass unsere Urenkel in einer völlig technischen Welt leben müssen, die nur noch ganz wenigen Lebewesen die Existenz gestattet, so ist es an uns, heute zu handeln.

6. Anhang: Artenlisten zu den Kärtchen der pflanzengeographischen Situation.

Fig. 1: *Quercion pubescenti-petraeae* s.l.:
Quercus pubescens M[1], *Helleborus foetidus* M, *Turritis glabra* M, *Sorbus torminalis* M, *Prunus mahaleb* K, *Pirus communis* M, *Crataegus monogyna* K, *Fragaria viridis* M, *Coronilla coronata* M, *C. emerus* M, *Lathyrus niger* M, *Buxus sempervirens* W 1. *Acer opalus* K, *Lithospermum purpureo-coeruleum* M.

Fig. 2: *Xerobromion:*
Poa bulbosa M, *Phleum phleoides* M, *Melica ciliata* M, *Carex humilis* M, *Anthericum liliago* M, *Himanthoglossum hircinum* M, *Tunica prolifera* M, *Medicago minima* M, *Genista sagittalis* M, *Trifolium rubens* M, *Fumana procumbens* M, *Bup-*

1 M: Areal nach MEUSEL et al. 1965, M 1 nach MEUSEL 1944, H nach HULTEN 1958, K nach KRÜSSMANN 1968, W nach WALTER 1954, W 1 nach WALTER und STRAKA 1970.

leurum falcatum M 1, *Seseli libanotis* M 1, *Veronica spicata* W, *Globularia elongata* W.

Fig. 3: *Arrhenatherion:*
Dactylis glomerata H, *Poa pratensis* H, *P. trivialis* H, *Holcus lanatus* M, *Phleum pratense* H, *Alopecurus pratensis* M, *Arrhenatherum elatius* M, *Festuca pratensis* M, *Trisetum flavescens* M, *Lolium multiflorum* H, *Rumex acetosa* M, *Ranunculus acer* M, *Lathyrus pratensis* M, *Veronica chamaedrys* W.

Fig.4: *Fagion:*
Dryopteris austriaca ssp. *dilatata* M, *Abies alba* M, *Bromus benekeni M, Festuca altissima* M, *Brachypodium silvaticum* M, *Milium effusum* M, *Arum maculatum* M, *Carex silvatica* M, *Polygonatum multiflorum* M, *Paris quadrifolia* M, *Allium ursinum* M, *Neottia nidus-avis* M, *Fagus silvatica* M, *Anemone nemorosa* M, *Lathyrus vernus* M, *Mercurialis perennis* M 1, *Viola silvestris* M 1, *Scrophularia nodosa* H, *Asperula odorata* W, *Phyteuma spicatum* M 1.

7. Literatur

AMMANN-MOSER, BRIGITTA, 1975: Vegetationskundliche und pollenanalytische Untersuchungen auf dem Heidenweg im Bielersee. Beitr. Geobot. Landesaufn. d. Schweiz *56,* 76 S.

ANDRIST, D., 1954: Die Felsenheide von Pieterlen. Hornerblätter der Vereinigung für Heimatpflege, Büren a.A., 10 S.

BAUMBERGER, E., 1904: Die Felsenheide am Bielersee. Wissensch. Beil. Bericht Töchterschule in Basel 1903/04, 40 S.

BÉGUIN, Cl., HEGG, O., 1975: Quelques associations d'associations (sigmassociations) sur les anticlinaux jurassiens recouverts d'une végétation naturelle potentielle (essai d'analyse scientifique du paysage). Doc. phytosoc. *9–14, 9–18.*

BÉGUIN, Cl., HEGG, O., 1976: Une sigmassociation remarquable au pied du premier anticlinal jurassien. Doc. phytosoc. *15–18,* 15–24.

BINZ, A., BECHERER, A., 1973: Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz. Basel, Schwabe.

ELLENBERG, H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart, Ulmer.

ELLENBERG, H., KLÖTZLI, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Versuchswesen *48:4,* 589–930.

GALLANDAT, J.-D., 1972: Etude de la végétation des lisières de la chênaie buissonante dans trois localités du pied du Jura Suisse. Bull. Soc. Neuch. Sc. Nat. *95,* 97–111.

GRÜNIG, P., 1948: Über die Flaumeichenwälder in der Bielerseegegend. Schw. Zeitschr. Forstwesen *99,* 394–402.

HEGG, O., 1973: Die Pflanzenwelt der Region Bern. In: K. AERNI: Bern – von der Naturlandschaft zur Stadtregion. Bern. Landschaften Bd. 1, Jahresbericht der Geogr. Ges. von Bern *50/*1970–73, 21–44.

HULTEN, E., 1958: The amphiatlantic plants and their phytogeographical connections. Stockholm, Almqvist + Wiksell.

KLÖTZLI, F., 1973: Über die Belastbarkeit und Produktion in Schilfröhrichten. Verh. Ges. Ökologie, Saarbrücken 1973, 237–247.

KRÜSSMANN, G., 1968: Die Bäume Europas. Berlin, Parey.

LÜDI, W., 1935: Das grosse Moos im westschweizerischen Seeland und die Geschichte seiner Entstehung. Veröff. Geobot. Inst. Rübel *11*

MEUSEL, H., 1944: Vergleichende Arealkunde. Berlin, Borntraeger.

MEUSEL, H., JÄGER, E., WEINERT, E., 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Jena, Fischer.

MOOR, M., 1940: Pflanzensoziologische Beobachtungen in den Wäldern des Chasseralgebietes (Berner und Neuenburger Jura). Ber. Schw. Bot. Ges. *50.* 545–566.

MOOR, M., 1952: Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. *31*, 201 S.
MOOR, M., 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mitt. Schw. Anst. forstl. Versuchswesen *34*:4, 221–360.
PROBST, R., 1911: Die Felsenheide von Pieterlen. Mitt. Naturforsch. Ges. Solothurn *XVI*:4.
RICHARD, J.-L., 1961: Les forêts acidophiles du Jura. Beitr. Geobot. Landesaufn. *38*, 164 S.
RYTZ, W., 1912: Geschichte der Flora des bernischen Hügellandes. Mitt. Naturforsch. Ges. Bern, 169 S.
WALTER, H., 1954: Arealkunde. Stuttgart, Ulmer.
WALTER, H., STRAKA, H., 1970: Arealkunde. 2. Aufl., Stuttgart, Ulmer.
ZOLLER, H., 1954: Die Typen der Bromus erectus-Wiesen des Schweizer Juras. Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz *33*, 309 S.