

Die Pflanzengesellschaften der Freiberge (Berner Jura)

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **52 (1942)**

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-36065>

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.

Die Pflanzengesellschaften der Freiberge (Berner Jura)

Von *M. Moor*, Basel.

Eingegangen am 17. März 1942.

Einleitung.

Wenn der Jura als reines Kalkgebirge in bezug auf sein aufbauendes Gestein recht wenig Abwechslung bietet und nur durch die Überlagerung von hartem Kalkgestein und weichen Tonen und Mergeln das Bild zu beleben vermag, so ist es gerade dieses regelmässige Abwechseln von harten und weichen Gesteinen, was die Mannigfaltigkeit der Formen im Jura ausmacht.

Die harten Korallenkalken bilden im Tafeljura die bekannten Steilabstürze und Flühe und im Faltenjura die längs sich hinziehenden Felsbänder und Gräte, die in den Klusen in die jäh zu Tal stürzenden Felsrippen übergehen. Die zum grossen Teil ausgewaschenen Tonschichten dagegen sind im Tafeljura zu sanft ansteigenden Hanglehnen und Talauen umgeformt, und im Faltenjura bilden sie die mit weicher, sanft geschwungener Linie sich von einer aufragenden Felsrippe zur andern hinziehenden Komen. Die Freiberge aber, die dritte Formeneinheit des Juragebirges, sind eher arm an Relief, einförmig und grosszügig zugleich. In etwa 1000 m Meereshöhe dehnt sich eine weite, nur leicht wellige Hochfläche mit geringer Reliefenergie aus. Zwar ist auch für die Hochebene der Freiberge das häufige Abwechseln von harten, durchlässigen und weichen, undurchlässigen Gesteinsschichten charakteristisch und stellt den Grund der heute welligen Oberfläche dar. Wir finden auch hier aufragende Gewölberücken mit Malmkalkgrätchen und Komen in den weichen Malmtönen. Der Untergrund der Freiberge ist nämlich nicht weniger gefaltet als beispielsweise die Umgebung von Moutier oder Balsthal. Die Mulden sind aber nicht so tief und ihre Tertiärfüllung meist weniger mächtig als im Faltenjura. Die Falten der Freiberge sind bedeutend enger und weisen einen geringeren Tiefgang auf als im östlichen Jura; deshalb sind auch die meisten Tertiärschichten weggeräumt und nur in kleinen Resten noch vorhanden.

Im Mittelpliocän hat sich in diesem gefalteten Gebiet eine Rumpffläche, eine Fastebene ausgebildet. Die Falten wurden gekappt, die Scheitel der Gewölbe aufgebrochen und die Malmtönkerne oft bis zum Dogger ausgeräumt. Im Oberpliocän erfolgte noch eine letzte kleine,

nur schwach ausgeprägte Faltung der Fastebene, was aus der geneigten Lage der Hochfläche und der geringen Mächtigkeit der Tertiärschichten in den Mulden abgeleitet werden kann.

Im darauffolgenden Diluvium verkarstete die Landschaft; die Mulden wurden zu Poljen, Karrenfelder entstanden, Dolinen brachen ein. Zur Risseiszeit drang das alpine Eis von Süden her bis zur Linie Maïche - Le Noirmont - La Chaux sur Breuleux - Tramelan, reichte aber nur bis ca. 1100 m Höhe (s. S c h w a b e , E., 1939, S. 121). Darüber hinaus ragten die Nunataker, wie z. B. der Sonnenberg, die Höhe von Le Peuchapatte u. a., die vermutlich lokale Firnkappen trugen. Grundmoräne wurde nicht abgelagert, da infolge der Stauung am Jurarand nur die obersten Eisschichten nach Norden vorrückten. In der letzten oder Würmeiszeit war nur das Val St-Imier durch einen Rohnenebengletscher ausgefüllt. Die Schneegrenze lag bei ca. 1100—1200 m Höhe, so dass wiederum nur Sonnenberg, die Höhe von Le Peuchapatte, Les Prés de la Montagne nördlich Tramelan und Moron lokal verfirnt sein konnten (s. S c h w a b e , E., l. c., S. 122). Die übrigen Freiberge waren eisfrei, aber zeitweise wohl ziemlich vegetationslos, so dass sich gerade in dieser Zeit die Verkarstung der Landschaft vollziehen konnte. Ferner bildete sich eine Decke von Verwitterungslehm. Auf den undurchlässigen Schichten der Malmtone und des Tertiärs bildeten sich Moore und erhielten ihr nordisches Pflanzenkleid.

Man zählt in den Freibergen vier grosse Poljen, die undurchlässiges Tertiär als Untergrund haben; es sind die Mulden von Chantereine-Les Barrières, von La Chaux-d'Abel, von La Chaux sur Breuleux und das Becken von Bellelay. Alle vier tragen heute noch grosse Moorflächen. Aber auch auf den Malmtönen der aufgebrochenen Gewölbe entwickelten sich Moore; so liegen z. B. die Moore von La Prédame und südlich Chez Henri und der Etang de la Gruyère samt dem umgebenden prächtigen Hochmoor im aufgeschlossenen Oxfordkern der Pâturatte-Kette.

Wenn die vielen kleinen Faltenzüge heute auch nur wenig aus der Rumpffläche herausragen, so bleiben sie doch dem geübten Auge weder auf der topographischen Karte noch im Gelände verschlossen. Ihr Streichen ist fast westostgerichtet. Im Osten der Freiberge sind nicht weniger als fünf parallele Faltenzüge zu unterscheiden. Es sind die westlichen Ausläufer der Vellerat-Kette zwischen Les Sairins und Les Pommerats und die der Raimeux-Kette zwischen Lajoux und Le Noirmont, dann die Pâturatte-Kette zwischen Le Petit Val und Le Roselet, die Les-Places-Kette zwischen Montbautier-Les Prés de la Montagne und Le Georget und schliesslich als Begrenzung gegen das St. Immertal die Sonnenberg-Kette. In den westlichen Freibergen können wir nur noch drei parallel verlaufende Ketten unterscheiden, nämlich die Spiegelberg-Kette im Norden, ferner das Gewölbe von Le Bois und Le Peuchapatte und ebenfalls als Südbegrenzung die Sonnenberg-Kette. Diese drei

Antiklinalen umschliessen die beiden Mulden von Chanteraine - Les Prailats und La Chaux-d'Abel, die beide von Torfmooren erfüllt sind.

Die Synklinalen mit Tertiärfüllung und die aufgebrochenen, meist als sogenannte Kofferfalten ausgebildeten Gewölbe mit freigelegtem Malmtou und andern weichen Gesteinen ergeben die Mulden, während die Scheitel der intakten oder die Isoklinalkämme der aufgebrochenen Gewölbe die Hügel, Buckel und Höhenrücken der Freiburger Hochfläche ausmachen. Oberirdische Wasserläufe fehlen. Von Tramelan quer über die Hochebene bis zum Doubs finden wir keinen einzigen Bach. Alles Wasser verschwindet durch Dolinen oder Schlundlöcher (sogenannte Ponore) im durchlässigen Kalk. Sobald das Wasser der kleinen Moorweiher über die undurchlässigen Tonschichten hinaus auf den Kalk gelangt, versickert es, wie z. B. dasjenige des Etang de la Gruyère, das durch ein Ponor bei Moulin de la Gruyère abfließt. Die vielen Zisternen in der Nähe der Bauernhäuser, die das Regenwasser der Dächer auffangen, müssen die fehlenden Brunnen ersetzen.

Diese Wasserarmut, verbunden mit der Höhenlage von ca. 1000 m, drücken der Vegetation der Freiberge den Stempel auf. Der rauhe und schneereiche Winter lässt die Pflanzenwelt für lange Zeit ruhen. Erst spät im Frühling apert die Hochfläche aus und ist auch alsbald mit prächtigen Crocus-Wiesen geschmückt. Gelbe Narzissen lösen diese ersten Frühlingsboten ab, und bald entfaltet sich der reiche Blumenflor der Jurahöhen. Aber die Vegetationszeit ist kurz; der Winter meldet sich ziemlich früh im Herbst schon und wartet nicht, bis das letzte Herbstlaub der Buchen abgefallen ist. Leichtere Schneefälle sind mitten im Sommer durchaus möglich und können manchem Feriengast unangenehme, fröstelnde Erinnerung bedeuten. Es sind nicht die lieblichen Auen mit ihren Talfettwiesen und vielen Aeckern und Obsthainen, sondern die Goldhaferwiesen mit Trollblumen und Crocus, gelben Narzissen und Schlangenknoten, also Vegetationsverhältnisse, wie sie Orte in subalpiner Lage zeigen. Die Aecker sind klein und bescheiden; die anspruchsloseren Getreidearten Hafer und Gerste sind eben gut genug, und die Kartoffeln erfrieren zum Leidwesen der Bauern nur zu oft. Die wenigen Obstbäume drängen sich in den Schutz der Häuser, und ihre Früchte vermögen nur den Gaumen der wenig verwöhnten Freiburger Bauern zu erfreuen.

Auch die Zusammensetzung der Wälder der Freiberge zeigt die Auswirkungen des rauhen Klimas und der Höhenlage. Die starke Beimischung von Tannen und Fichten im jurassischen Buchenwald deutet auf die Verkürzung der Vegetationszeit hin. Zwar ist das ursprüngliche Waldkleid nur mit Mühe zu rekonstruieren, denn nur an wenigen Stellen der Freiberge ist noch zusammenhängender Wald erhalten. Die Hochflächen sind durch den einseitigen Weidebetrieb zu einem waldarmen Gebiet geworden, wenn sie auch bei oberflächlicher Betrachtung eher

den gegenteiligen Eindruck erwecken. Die Waldweide nämlich, jene für die Freiberge so charakteristische parklandschaftartige Durchdringung von Wald und Weide, wirkt aus der Entfernung gesehen oft als zusammenhängender Fichtenwald, bei genauerem Zusehen dominiert aber entschieden der Weiderasen, was einerseits aus der Anwesenheit seines ganzen floristischen Inventars, anderseits aus dem fast völligen Fehlen der Waldpflanzen hervorgeht. Die prachtvollen hochaufragenden Wettertannen stehen isoliert, einzeln oder in kleinen Gruppen zusammen.

Wie mag nun wohl die ursprüngliche Zusammensetzung dieser Wälder der Freiburger Hochfläche ausgesehen haben? Lassen wir vorerst die Umgebung der Moore und Moorweiher und die Mulden mit Verwitterungslehm und eingeschwemmter Feinerde beiseite, die — es sei vorweggenommen — auch heute noch Reste von Fichtenwald tragen; es sind nur kleine, scharf umgrenzte Flächen. Der durchlässige Kalkboden mit oder ohne Verwitterungslehmschicht und auch die Hänge auf Tonen und Mergeln trugen den jurassischen Buchen-Tannenwald, das *Fagetum praealpino-jurassicum abietetosum*, was einzelne erhaltengebliebene Waldstücke noch sehr schön zeigen. Der Anteil der Fichte, also der Rottanne, an der Baumschicht ist bestimmt nicht grösser, sondern stellenweise sogar erheblich kleiner gewesen als der der Weiss-tanne. Und doch lässt das heutige Bild der Waldweide ganz andere Vermutungen hochkommen. Warum finden wir auf den Freiburger Weiden nur sehr selten freistehende Weisstannen? Warum sind alle die bekannten ungezählten Wettertannen Fichten, wenn denn im ursprünglichen Walddkleid die Weisstannen vorgeherrscht haben sollen? Und warum finden wir nicht da und dort wenigstens vereinzelt Laubbäume, Buchen oder Bergahorne, als Ueberbleibsel und Zeugen des ehemaligen Waldbestandes? Diese Fragen und Beobachtungen haben manchen schon dazu bewogen, für die Freiburger Hochfläche Fichtenwald als Klimaxvegetation anzunehmen, findet man doch im Umkreis der Moore heute noch prächtige *Piceeten* mit vielen guten Begleitarten des Fichtenwaldes. Und schliesslich könnten ja auch die Fichtenwaldarten *Galium rotundifolium*, *Vaccinium myrtillus* und *Majanthemum bifolium*, die im Schutze der Wettertannen auf den Viehweiden oft anzutreffen sind, als Relikte des Fichtenwaldes aufgefasst werden.

Der Mensch hat zwar im Zuge der Weidebeschaffung für sein Vieh manches Waldstück umgelegt und benötigte für seine in den Freibergen früher weitverbreitete Kalkbrennerei ebenfalls viel Holz. Aber viel Wald ging auch durch die Beweidung gewisser, oft grosser Waldteile langsam in Waldweide und zuletzt gar in baumlose Weide über. Diese parklandschaftartige, übrigens landschaftlich überaus reizvolle Waldweide ist für die Freiberge charakteristisch und in dieser Art nirgends in der Schweiz wiederzufinden. Der Buche als Hauptbaum des ursprünglichen Waldes ist am stärksten zugesetzt worden, indem nicht nur der

Kalkbrenner sich hauptsächlich und fast ausschliesslich des Buchenholzes bediente und die Nadelhölzer schonte, sondern es kam dazu, dass der Laubbaum mitten in der Weide dem Viehzüchter und Weidebauern ein Dorn im Auge war, indem ihm die vom Wind weitherum verwehte Laubstreu die Rasenflächen verunreinigte. Hören wir, was der Oberförster Neuenburgs, M. E d. L o z e r o n (cit. in S p i n n e r, H., 1932, S. 48/49), darüber sagt :

« Le paysan n'aime guère le hêtre, sa feuille qui pourrit difficilement salit le pâturage et prend de l'herbe; le forestier lui faisait la guerre il y a une centaine d'années et beaucoup moins encore, estimant qu'il était d'un rapport inférieur aux résineux, lorsque ces derniers par suite du développement des voies de communication purent être expédiés au loin. Il n'existe aucune source historique permettant des déductions statistiques précises, et l'on est obligé ici de faire des hypothèses. A mon avis, le hêtre devait être plus fortement représenté il y a quelques siècles qu'aujourd'hui. Lorsque les habitations se sont multipliées, l'habitant avait besoin de chaux et il a édifié des fours qui demandaient une forte chaleur tirée sûrement du hêtre. Les vestiges de fours à chaux sont nombreux et la consommation du hêtre dut atteindre de fortes proportions.

Comme ennemi du pâturage, comme combustible préféré, cette essence vit l'homme s'acharner sur elle. Aujourd'hui il y a réaction. On sait que le hêtre a une influence très heureuse dans la formation de l'humus et qu'il favorise la croissance de la recrue naturelle; par conséquent, dans les forêts publiques il augmente d'importance et on le maintient dans les forêts des particuliers. Du reste à côté du côté utilitaire il y a l'esthétique, et les feuillus agrémentent de façon heureuse la sévérité des résineux. »

Damit ist zwar das Fehlen der Laubbäume als Waldzeugen auf den Freiburger Weideflächen verständlich; aber es ist noch nichts über das einseitige Vorherrschen der Fichte ausgesagt. In den wenigen zusammenhängenden Waldstücken, die sich meist den Höhenrücken entlangziehen, sind Tanne und Fichte stets reichlich vertreten. Der Tannenjungwuchs erweist sich in diesen Waldrelikten als bedeutend lebenskräftiger als der der Fichte. Im Schutze der ältern Individuen und vor allem der Laubbäume erwachsen die jungen Tannen zu starken, hochschäftigen Bäumen. Anders verhält es sich bei Lichtstellung; hier schwingt die Fichte obenaus. Sie widersteht sowohl den nun frei einwirkenden Atmosphärien als auch dem Verbiss durch das Weidevieh, während die jungen Tannen diesen Einflüssen erliegen und der Fichte den Plan überlassen. Die Tanne fliegt nie Neuland an und kommt auf offener Weide niemals auf. Schon bei Durchlichtung der Bestände ist die Kampfkraft der Tanne stark reduziert, während umgekehrt die Vitalität der Fichte zunimmt. Sehr schön lassen sich diese Unterschiede der

beiden Nadelbäume auch in den Fichtenforsten der Hochfläche erkennen. Hier vermag nämlich die Tanne regelmässig und weit besser als die Fichte natürlichen Unterwuchs zu bilden, auch dann, wenn sie von weit her anfliegen muss. Der Nadelholzjungwuchs dieser eintönigen Fichtenforste besteht fast ausschliesslich aus Tannen und nicht etwa aus Fichten (s. auch K u h n , K. , 1937, S. 296). Aus dem benachbarten Neuenburger Jura beschreibt S p i n n e r , H. (l. c. S. 49) ähnliche Verhältnisse, versucht aber die zahlenmässige Unterlegenheit der Tanne auf den Weideflächen der Fichte gegenüber auf die Flachgründigkeit der Kalkunterlage zurückzuführen, in welcher das tiefgehende Wurzelwerk der Tanne der flachwurzelnenden Fichte eindeutig unterlegen sei. Ich glaube nicht, dass dieser Grund stichhaltig genug ist, um die Vorherrschaft der Fichte zu erklären, indem auch auf den flachgründigsten Böden der Freiberge und anderer Juragegenden die Tanne prächtig hochzukommen imstande ist, wenn nur der nötige Schutz der Laubbäume nicht fehlt.

Aus dem ehemaligen Buchen-Tannenwald ist also eine Fichtenwaldweide geworden, der Charakter hat von Grund auf geändert. Die Waldweide bietet zwar dem Menschen sowohl Möglichkeit zur Holznutzung als auch Viehweide. Der Baumbestand wird aber ständig kleiner, denn die älteren Individuen werden herausgehauen, aber die Möglichkeit zum Hochkommen des allfälligen Baumjungwuchses auf der Viehweide besteht nicht. Der Mensch sucht dem entgegenzuarbeiten, indem er einzelne Weidegebiete aufforstet, begeht aber die Unklugheit, lediglich Fichten anzupflanzen, die zwar rasch gross werden, prächtige, geradschäftige Stämme liefern, aber den Boden arg herrichten. Huldigt man nicht dem Leitsatz « après nous le déluge », dann tut hier Abhilfe not. Am einfachsten könnte man der Bodenversauerung durch strichweises Heraushauen der Nadelbäume und Einpflanzen von Buche, Bergahorn oder Vogelbeerbaum begegnen; so hätte man beide Holzarten beieinander. Da sich an den Rändern kein genügend dichter Strauchgürtel bildet, müssten solche Waldstücke dann mit meterhohen Lesesteinmauern umgeben werden, nicht bloss um dem Weidevieh den Zutritt zu verwehren, sondern auch, um das Ausblasen des dürren Falllaubes zu verhindern. Das ausgeblasene Fallaub beeinträchtigte ja den Futterwert der angrenzenden Weideflächen und ginge zudem als wertvoller Dünger für den Waldboden verloren.

Die Durchweidung der Waldbestände birgt grosse Gefahren und dezimiert den Baumbestand in unverantwortlicher Weise. Je stärker die Beweidung, um so schneller lichtet sich die Baumschicht, indem der Nachwuchs durch Tritt und Verbiss ausgeschaltet wird. Wir finden in den Freibergen eine gleitende Reihe von Uebergängen vom intakten Wald über die Waldweide bis zum völlig baumlosen Weiderasen. In der französischen Sprache werden dabei folgende Begriffe unterschieden :

zunehmende Beweidung	↓	la forêt continue
		la forêt parcourue
		le clair-bois
abnehmender Baumbestand		le pré-bois
		le pâturage.

Der zusammenhängende, gepflegte und unter Forstkontrolle stehende Wald (la forêt continue, la forêt jardinée) wird nicht durchweidet und ist nicht nur etwas Eindeutiges, sondern auch etwas Zweckmässiges.

« La forêt parcourue », das ist Wald, dessen Bäume zwar dicht stehen, dessen Krautschicht (der untrügliche Zeiger der ökologischen Verhältnisse) die intakte Waldökologie widerspiegelt, der aber schwächer oder stärker durchweidet wird. Er zeigt besonders im gestörten Wachstum der Bäume die schädigende Wirkung des Verbisses, und eine gute Weide ist er natürlich auch nicht.

Beim Begriff « le clair-bois » handelt es sich um ein Uebergangsstadium des zu stark durchweideten und deshalb erheblich gelichteten Waldes zur Viehweide; weder gute Waldpflanzen noch eigentlicher Weiderasen entwickeln sich. Es ist ein unschönes Durcheinander, oft auch ein buntes Mosaik von Wald- und Weidestücken, ästhetisch unbefriedigend und ökonomisch unrationell zugleich. Gegen Verbesserungsbestrebungen wenden sich bestimmt weder Förster noch Viehbauer, weder Pferdezüchter noch Heimat- oder Naturschützer.

« Le pré-bois » entspricht am besten unserem Begriff «Waldweide», jener durch Baumgruppen und Einzelbäume unterbrochenen parklandschaftartigen Weide.

Und endlich wird unter « le pâturage » die baumlose Viehweide, der gräserreiche Weiderasen verstanden, der höchstens von Gebüschgruppen durchsetzt ist.

Während wir der Durchweidung des Waldes den Kampf aus wirtschaftlichen und ästhetischen Gründen ansagen müssen, möchten wir umgekehrt dem für die Freiberge so sehr charakteristischen eigentlichen Waldweidebetrieb gerne das Wort reden und sogar einige Hinweise auf ihm drohende Gefahren machen. Denn die Waldweide ist für dieses Pferde- und Viehzuchtgebiet nicht nur von existenzieller Bedeutung, sondern birgt grosse landschaftliche Reize und einen hoch zu schätzenden ästhetischen Wert, der — ich kann es nicht ganz unterdrücken zu sagen — von der « Fremdenindustrie » glücklicherweise längst nicht voll gewürdigt wird. Die wohltuende Ruhe der weiten, fast ebenen Weideflächen wird angenehm unterbrochen durch die hochaufragenden Wettertannen; die auf der Hochebene der Freiberge so sehr betonte Horizontale wird durch die vereinzelt schlanken Bäume nur noch verstärkt, und die ungestörte Stille erfährt durch die fast schwermütige

Strenge der dunkeln Nadelbäume eine schöne Bekräftigung. Auch der Viehbauer möchte die Wettertannen nicht missen, denn sie bilden für das Weidevieh willkommene schattige Orte, Gelegenheit, sich kratzen und striegeln zu können und für kurze Zeit wenigstens die lästigen Fliegen und Bremsen loszuwerden.

Um gutes Nutzholz liefern zu können, müssen die oft weit über 30 m hoch aufragenden Fichten im Alter von durchschnittlich 140 bis 160 Jahren gefällt werden. Ihr Stammdurchmesser beträgt dann in Brusthöhe ca. 90 cm bis 1 m. Der nötige Jungwuchs aber fehlt fast ganz, denn durch Tritt und Verbiss werden auf der Weide die meisten Sämlinge schon recht früh vernichtet. Im Laufe einiger Jahrzehnte würden dadurch weite Waldweidegebiete ihres prächtigen Schmuckes beraubt, und aus der schönen, anmutigen Waldweide entstünde ein baumloser, eintöniger Weiderasen. Das planmässige Aufforsten kleiner Parzellen, das Schonen einzelner Baumgruppen durch Umzäunung und das Schützen des allen Unbilden zum Trotz hochkommenden Jungwuchses ist deshalb unumgänglich nötig und wird auch, wenn es mit einigem soziologischem Verständnis vorgenommen wird, von Erfolg gekrönt sein.

Die Wälder.

Der Jura ist die Domäne des Buchenwaldes; darin machen auch die Freiberge keine Ausnahme. Zwar mögen in der Erinnerung die markanten Gestalten der Wettertannen und das Fichten-Waldweide-Gebiet als das die Freiberge am besten Charakterisierende erscheinen und erwecken den Eindruck, es handle sich um ein Fichtenwaldgebiet. Doch dieser Schein trägt wenigstens zum Teil; denn die Wettertannen der Waldweide sind nicht Relikte des vom Menschen zerstörten Fichtenwaldes, sondern die Ueberbleibsel des Buchen-Tannenwaldes, der in diesen rauhen Höhen einen ziemlich grossen Nadelholzanteil aufgewiesen hat. Die Buchen sind herausgehauen worden, die Nadelbäume sind allein übriggeblieben. Auch die vielen kleinern und grössern Fichtenaufforstungen erhöhen den Eindruck eines Fichtenwaldgebietes; aber der öde, kahle Boden, der völlig fehlende Unterwuchs und die Unmöglichkeit einer natürlichen Regeneration in solchen Fichtenforsten sind doch immerhin deutliche Fingerzeige dafür, dass im ehemaligen natürlichen Waldkleide die Rottanne oder Fichte nicht unumschränkter Herrscher sein konnte.

Die Freiberge weisen im wesentlichen zwei verschiedene Standortsmöglichkeiten auf: es sind erstens die Steilränder der Hochebene gegen das Doubs- und das St. Immertal mit eindeutiger Dominanz des jurassischen Buchenwaldes, und zweitens die Hochflächen der Freiburger Fastebene, bei der wir aber unterscheiden müssen zwischen den flachgründigen Kalkhochflächen und den meist steil aufgerichteten westost-

streichenden Kalkfelsrippen und -rücken einerseits, die Buchen-Tannenwald getragen haben und ihn in Relikten heute noch zeigen, und den weiten Mulden und grossen Poljen mit toniger Unterlage und Fichtenwald als herrschender Vegetationsform anderseits.

Ein Blick auf die entsprechenden Siegfriedblätter zeigt, dass vom zusammenhängenden Wald auf der Hochfläche nicht mehr viel übriggeblieben ist. Waldweide ist entstanden, die zwar mancherorts den Eindruck des Waldlandes noch leidlich wiedergibt; aber der Förster sucht vergeblich nach eigentlichem Wald und der Botaniker umsonst nach Waldvegetation. Dagegen schmückt noch prächtiger hochstämmiger Buchenwald die Hänge gegen Doubs und Suze. Ein zusammenhängendes Waldband zieht sich den Hängen des Sonnenberges entlang, von der Vue des Alpes über Renan und St-Imier bis Sonceboz, ebenso dem Doubstal entlang von der Höhe Le Locles und La Chaux-de-Fonds' über Goumois und Soubey bis St-Ursanne (und wäre noch weiter zu verfolgen bis St-Hippolyte im französischen Jura). — Am eindrucklichsten vermag die Aussicht vom Standort der Ruine Spiegelberg südwestlich von Saignelégier das wildromantische Waldtal des Doubs zu zeigen, ein wahrhaft schönes Beispiel einer noch kaum vom Menschen veränderten Waldlandschaft. — In grossem Gegensatz dazu stehen die ausgedehnten Wiesen- und Weideflächen der Hochebene der Freiberge von La Chaux-de-Fonds bis zu den Gorges du Pichoux und des Plateaus von Maîche, das sich westwärts bis zum Clos du Doubs hinzieht.

Die Waldweide zeigt überall dort, wo die Beweidung nicht zu intensiv durchgeführt wird, den Charakter des ehemaligen Waldes derart, dass wenigstens mit Sicherheit dessen Assoziationszugehörigkeit ermittelt werden kann. Das ist besonders an Hügelrändern und Berglehnen der Fall, was folgendes Beispiel illustrieren soll :

Aufn. 1. Buchen-Tannenwald als Waldweide benützt.

Waldweidehang zwischen 990 und 1030 m ü. M., zirka 5—10° nnw. exponiert. Le Creux au Loup, untere Teile des Spiegelberg-Nordhangs s. Dorf Muriaux bei Saignelégier (B. J.).

Baumschicht: *Picea excelsa* 60 %, *Abies alba* 30 %, *Fagus silvatica* 10%, ferner vereinzelt eingestreut *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *Fraxinus excelsior*.

Strauchschicht: *Abies alba*, *Rosa pendulina*, *Sorbus aucuparia*, *Picea excelsa*, *Crataegus monogyna*, *Cr. macrocarpa*, *Lonicera nigra*, *Rubus idaeus*, *Rubus* sp., *Ribes grossularia*.

Krautschicht.

Buchenwaldarten: *Dentaria pinnata*, *Prenanthes purpurea*, *Neottia nidus-avis*, *Epipactis latifolia*, *Asperula odorata*, *Veronica montana*, *Phyteuma spicatum*, *Epilobium montanum*, *Viola silvestris*, *Paris quadrifolia*, *Euphorbia amygdaloides*, *Ranunculus breyninus*, *Lamium galeobdolon*, *Carex silvatica*, *C. digitata*, *Anemone nemorosa*, *Cicerbita muralis*, *Luzula pilosa*.

Azidiphile Fichtenwaldarten : *Vaccinium myrtillus*, *Luzula luzulina*, *Pyrola secunda*, *P. minor*, *Galium rotundifolium*, *Melampyrum silvaticum*, *Dryopteris austriaca*, *Athyrium filix-femina*, *Hieracium murorum* ssp.

Uebrigc Arten : *Dryopteris filix-mas*, *Lilium martagon*, *Orchis maculata*, *Potentilla sterilis*, *Polygonatum verticillatum*, *Oxalis acetosella*, *Ajuga reptans*, *Fragaria vesca*, *Cardamine pratensis*, *Senecio Fuchsii*, *Primula elatior*, *Ranunculus aconitifolius*, *Adenostyles alliariae*, *Platanthera* sp., *Valeriana officinalis*, *Helleborus foetidus*, *Geranium Robertianum*, *Potentilla erecta*, *Vicia sepium*, *Veronica chamaedrys*, *Epilobium angustifolium*, *Poa trivialis*, *Luzula multiflora*.

Sämlinge : *Sorbus aucuparia*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Abies alba*, *Picea excelsa*.

Diese Liste zeigt ein Nebeneinander von Buchen- und Fichtenwaldarten, und wir müssen uns die Frage stellen, ob es sich dabei um einen degradierten Buchen-Tannenwald oder aber um einen Fichtenwald handelt. Trotzdem die Baumschicht im vorliegenden Fall einseitig aus Nadelhölzern zusammengesetzt ist und der versauernde Einfluss der Fichtennadelstreu durch die Fichtenwaldarten ohne weiteres augenfällig wird, ist doch die Schar der Buchenwaldbegleiter zu gross, als dass auf etwas anderes als *Fagetum* als ursprünglicher Waldvegetation geschlossen werden könnte. Damit soll nicht gesagt werden, dass Arten wie *Luzula luzulina*, die beiden *Pyrolae*, *Galium rotundifolium* und das zarte *Melampyrum silvaticum* lediglich durch den Einfluss des Menschen eingebracht worden seien, kann es sich doch bei diesem *Fagetum* in mehr als 1000 m Meereshöhe und extremer Nordlage niemals um reinen Buchen-, sondern vielmehr um Buchen-Tannenwald handeln, der reich an Nadelhölzern und *Piceion-Arten* ist, und der die Annäherung des *Fagion-Verbandes* an das *Piceion* dadurch zeigt, dass er bereits etliche Fichtenwaldarten aufgenommen hat. Die Nadelholzdominanz solcher Bestände ist künstlich; auf den flachgründigen Jura-Kalkböden ist in der auf den Freibergen vorliegenden Höhenlage in Nord- und Südexposition Buchen- bzw. Buchen-Tannenwald zu Hause. Die in der Literatur oft auftauchende Abiesstufe, die im Schweizer Jura dem Buchenwald übergelagert sein soll, ist nirgends rein entwickelt, geschweige denn ein Fichtengürtel.

Der Buchen- und Buchen-Tannenwald der Hochfläche ist nur noch in kleinen Resten, meist schmalen Bändern erhalten. Wir suchen sie mit Erfolg an den Hängen der niedrigen Buckel und Höhenzüge der westostreichenden Ketten, deren Gewölbescheitel oder Isoklinalkämme nur wenig aus der Fastebene der Freiberge heraustreten. Auf dieser flachgründigen, wasserarmen Unterlage entwickelt sich ein meist nadelholzarmer Buchenwald, das *Fagetum praealpino-jurassicum*. Während im Waldweidegebiet der Freiberge freistehende Exemplare der Weisstanne zu den Seltenheiten gehören, finden wir in diesen Buchenwaldrelikten stets prächtige hochschäftige Tannen beigemischt, da sich ihr Nach-

wuchs im Schutze der Buchen gut durchzubringen vermag, was ihm auf offener Waldweide nicht gelingt (s. auch S. 367). Zwar zeigt der Tannenjungwuchs auch im Buchenwald erhebliche Schädigungen. Er ist nämlich in ganz besonderem Masse dem Verbiss durch Rehe ausgesetzt. Diesem entgeht er in einem gewissen Alter schliesslich, so dass sich trotzdem kräftige Exemplare entwickeln können, wenn auch die Verbißspuren lange sichtbar bleiben.

Die 8 Aufnahmen unserer Tabelle 1 stammen von folgenden Orten :

1. Sur les Côtes zwischen Les Pommerats und Goumois (B. J.). Aelterer, ausgeglichener Bestand, hochwaldartig.
2. Gleicher Ort wie 1, zirka 1 km nw. davon. Junger, unausgeglichener Bestand mit reich entfalteter Strauchschicht.
3. 1 km nw. Saignelégier (B. J.). Infolge schwacher Durchlichtung reichlich natürlicher Buchenjungwuchs; eingepflanzte Fichten kümmern. Im benachbarten reinen Fichtenforst erscheinen *Galium rotundifolium*, *Veronica officinalis*, *Pyrola secunda* und *Melampyrum silvaticum*. Im hangabwärts folgenden offenen trockenen Magerrasen kann sich wohl der eingepflanzte Buchen-, nicht aber der Fichtenjungwuchs halten.
4. 800 m sö. Saignelégier (B. J.). Kalkhängeschutt, Strauchschicht fehlt fast ganz. Im Nadelholzstreubereich älterer Fichten gedeiht azidiphilere Vegetation als unter Tannen und Buchen. Laubstreu deckt fast völlig.
5. 800 m s. Saignelégier (B. J.). Flachgründiger Kalkhang. Laubstreudecke sehr dick, locker und trocken. Moose auf Strünke und Steine beschränkt.
6. Zwischen Gehöft Bois-derrière und Weiler Les Montbovats (Gde. Montfaucon, B. J.). Reichlich Buchen- und Tannenjungwuchs, der stark unter Rehverbiss leidet. Moose fehlen fast ganz.
7. 1 km w. Station Lajoux (Gde. Montfaucon, B. J.). Schluchtartige, schattig-feuchte Stelle, Laubstreu stark in Zersetzung. Zahlreiche Hochstauden, viel Bodenmoose und Epiphyten. Unter Fichten lokal starke Versauerung. (*Vaccinium myrtillus*, *Melampyrum silvaticum* usw.)
8. Montagne du Droit (Sonnenberg), s. Chalet neuf (Gde. Courtelary, B. J.). Durch Weidebetrieb leicht degradiert. Buchenstammbasen stark bemoost, von einem Kranz verbissener frischer Triebe umgeben. Laubstreu stark in Zersetzung, kompakte dünne Schicht bildend.

Die 8 Aufnahmen der Tabelle 1 enthalten ferner folgende nicht in der Tabelle 1 aufgeführten Arten :

Dryopteris austriaca (Aufn. 6), *Dryopteris lobata* (6), *Agropyron caninum* (1), *Orchis maculata* (4), *Platanthera* sp. (1), *Quercus robur* (1), *Aquilegia vulgaris* (1), *Ranunculus lanuginosus* (7), *Aruncus silvester* (7), *Pyrus malus* (1), *Geum rivale* (7), *Rosa* sp. (3), *Prunus spinosa* (2), *Pr. avium* (2), *Geranium silvaticum* (8), *Frangula alnus* (2), *Anthriscus silvestris* ssp. *alpestris* (7), *Pimpinella major* (2), *Cornus sanguinea* (2), *Ligustrum vulgare* (1), *Ajuga reptans* (8), *Adenostyles glabra* (6), *Senecio Fuchsii* (6).

Weder Fichten noch Tannen sind in diesen Buchenwäldern in grösserer Zahl eingestreut, fehlen aber nirgends ganz. Auf den Hochflächen der Freiberge mit ihren durchschnittlich 1000 m Meereshöhe dürfte bereits allgemein die nadelholzreichere Subassoziation der oberen Montanstufe, das *Fagetum abietetosum*, zur Entfaltung gelangen. Unsere Aufnahmen 3—6 der Tabelle 1 zeigen aber, dass sowohl der Nadelholz-

Tabelle 1.
Fagetum praealpino-jurassicum.

Nr. der Aufnahme	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Höhe ü. M. in m	840	860	990	1015	1010	1015	870	1230
Exposition	SW	S	SW	S	N	N	W	S
Neigung	15°	5°	10°	20°	10°	15°	25°	8°
Mittl. Alter in Jahren	50	30	80	50	40	50	70	60
Mittl. Höhe in m	25	15	25	18	20	20	25	20
Mittl. Stammdurchmesser in cm	25	20	50	25	30	20	45	35
Kronenschluss	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,9
Aufnahmefläche in m ²	200	200	200	200	200	200	200	200
Untersuchte Gesamtfläche in m ²	800	.	600	400	400	800	600	1000
Baumschicht								
<i>Fagus silvatica</i>	5.5	5.5	5.5	4.5	5.5	5.5	1.1	4.4
<i>Picea excelsa</i>	+1	+1	(+)	+1	(+)	+1	2.1	2.1
<i>Acer pseudoplatanus</i> . . . . .	.	.	.	+1	1.2	+1	+1	(+)
<i>Abies alba</i> . . . . .	.	.	.	2.1	.	1.1	4.4	1.1
Strauchschicht								
<i>Fagus silvatica</i>	+1	+1	3.3	+1	+1	+1	.	+1
<i>Sorbus aucuparia</i> . . . . .	.	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Abies alba</i> . . . . .	.	+1	+1	(+)	+1	1.1	1.1	1.1
<i>Picea excelsa</i> . . . . .	.	r	1.1	r	+1	2.1	+1	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	+1	+1	.	+1	.	.	1.1	+2
<i>Sorbus aria</i>	+1	.	+1	.	.	r	+1	+1
<i>Corylus avellana</i>	+1	+2	.	.	+2	.	+2	+1
<i>Daphne mezereum</i> . . . . .	.	.	(+)	.	.	(+)	+1	(+)
<i>Crataegus monogyna</i>	+2	+1	.	+1	+1	.	.	.
<i>Viburnum lantana</i>	+1	+1	.	.	.	.	(+)	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	+1	+1	.	.	.	+1	.	.
<i>Crataegus oxyacantha</i>	+2	+1	+1	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+1	+1	+1	.	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i> . . . . .	.	+1	.	.	(+)	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	+1	+1	.	.	.	.	.	.
Krautschicht								
Assoziations-Ch. A.								
<i>Prenanthes purpurea</i>	+1	+1	2.1	1.1	1.1	1.1	3.2	1.1
<i>Dentaria pinnata</i> . . . . .	.	1.1	(+)	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1
<i>Epipactis latifolia</i>	+1	.	+1	+1	(+)	(+)	.	.
<i>Neottia nidus-avis</i> . . . . .	.	.	.	+1	.	+1	+1	+1
<i>Elymus europaeus</i> . . . . .	.	.	2.2	.	(+)	.	1.2	.
<i>Stellaria nemorum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+1	.	(+)
<i>Allium victorialis</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+2-3	.	.
<i>Lonicera alpigena</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+2
Verbands- und Ordnungs-Ch. A.								
<i>Phyteuma spicatum</i>	1.1	+1	2.1	2.1	1.1	+1	2.1	1.1
<i>Viola silvestris</i>	1.2	+1	1.1	1.2	+1	+1	1.1	1.1
<i>Asperula odorata</i>	1.1	2.1	2.2	1.2	1.2	+1	.	3.2
<i>Lamium galeobdolon</i>	+2	.	+2	1.2	1.2	2.2	1.2	2.2
<i>Lathyrus vernus</i>	+1	+1	+1	1.1	1.1	.	+1	+1
<i>Carex silvatica</i>	+1	.	+2	+1	+1	.	+2	+1
<i>Mercurialis perennis</i>	1.2	1.2	+1	+2	.	.	(+)	1.2
<i>Epilobium montanum</i> . . . . .	.	.	+1	+1	+1	.	+1	+1
<i>Ranunculus breyninus</i> . . . . .	.	+1	+2	+1	.	.	.	+1
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	1.2	+2	+1	+2	.	.	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	+1	.	(+)	.	.	.	+2	(+)
<i>Paris quadrifolia</i>	+1	.	.	.	+1	+1	+1	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	1.1	+1	+1	.	.	.	.	.
<i>Carex digitata</i> . . . . .	.	+1	.	(+)	.	.	1.2	.
<i>Aconitum lycoctonum</i> . . . . .	.	.	.	.	+1	+1	1.1	.
<i>Anemone nemorosa</i> . . . . .	.	.	.	.	1.1	+1	.	2.1
<i>Actaea spicata</i> . . . . .	.	.	.	.	+1	+1	.	(+)
<i>Poa nemoralis</i> . . . . .	.	.	+2	+2	.	.	.	.
<i>Moehringia trinervia</i> . . . . .	.	.	.	+2	.	.	.	+2

Nr. der Aufnahme	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Höhe ü. M. in m	840	860	990	1015	1010	1015	870	1230
Exposition	SW	S	SW	S	N	N	W	S
Neigung	15°	5°	10°	20°	10°	15°	25°	8°
Mittl. Alter in Jahren	50	30	80	50	40	50	70	60
Mittl. Höhe in m	25	15	25	18	20	20	25	20
Mittl. Stammdurchmesser in cm	25	20	50	25	30	20	45	35
Kronenschluss	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,8	0,9
Aufnahmefläche in m ²	200	200	200	200	200	200	200	200
Untersuchte Gesamtfläche in m ²	800	.	600	400	400	800	600	1000
} der Buchen								
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	1.2	.	.	.	+2	.
<i>Arum maculatum</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Milium effusum</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	.
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2
Diff. A. des Fagetum typicum (untere Lagen)								
<i>Rosa arvensis</i>	1.2	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium silvaticum</i>	+2	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Melittis melissophyllum</i>	+2	+1	.	.	.	.	.	.
<i>Melica nutans</i>	+2	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aria</i> (Baum)	+1	+2	.	.	.	.	.	.
<i>Ulmus sp.</i> (Baum)	+1	+1	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i> (Baum)	+1	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i> (Baum)	+1	+1	+1	.	.	.	.	.
Diff. A. der abietetosum-Subassoz. (obere Lagen)								
<i>Rosa pendulina</i>	.	1.2	+2	1.2	2.1	+2	2.2	2.2
<i>Ribes alpinum</i>	.	.	.	+2	1.1	1.1	+1	+1
<i>Melampyrum silvaticum</i>	.	.	+1	+1	.	.	+1	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	+1	.	.	.	+2
<i>Lonicera nigra</i>	.	.	.	.	.	+1	2.1	(+)
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	+1	1.2	+1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	(+)
<i>Pyrola secunda</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2
<i>Luzula silvatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+1
<i>Luzula luzulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	(+)
Begleiter								
<i>Polygonatum verticillatum</i>	1.1	+1	+1	1.1	+1	1.1	2.1	1.1
<i>Hieracium murorum</i>	2.1	1.1	2.1	2.1	+1	+1	2.1	1.1
<i>Solidago virga-aurea</i>	1.1	1.1	1.1	(+)	+1	+1	1.1	+1
<i>Fragaria vesca</i>	+1	+1	+1	+1	.	.	+1	+1
<i>Bromus ramosus</i>	+1	+2	1.1	1.1	(+)	.	1.2	.
<i>Vicia sepium</i>	+2	(+)	+2	(+)	.	.	(+)	+1
<i>Cicerbita muralis</i>	+1	.	+1	+1	.	.	1.1	+1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	+1	1.2	1.2	1.2	(+)
<i>Geranium Robertianum</i>	.	.	.	1.1	(+)	+1	+1	+2
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	+2	.	(+)	1.2	2.3	2.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	+1	.	+1	+1	.	(+)	.
<i>Valeriana officinalis</i>	+1	.	(+)	+1	.	.	.	+1
<i>Hedera helix</i> (Boden)	2.2	2.2	(+)	1.2	.	.	.	.
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	1.1	+1	1.1	1.1
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+2	(+)	.	.	(+)	+2
<i>Carex flacca</i> (C. glauca)	+2	+2	+2	.	.	.	(+)	.
<i>Knautia silvatica</i>	.	+1	(+)	.	(+)	.	+1	.
<i>Potentilla sterilis</i>	+1	.	+1	+1	.	.	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	+2	.	+1	.	.	.	.	+1
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	.	.	2.3	(+)	1.2	.
<i>Agrostis capillaris</i>	.	+2	.	.	.	.	(+)	.
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	+1	.	.	.	+1
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.	+2	1.2	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	+1	+1
Zufällige	6	4	2	1	0	4	5	2

anteil in der Baumschicht als auch die Gruppe der für das *Fagetum abietetosum* kennzeichnenden Fichtenwaldarten noch ziemlich schwach sind. Immerhin handelt es sich eindeutig um Bestände der genannten Subassoziation, was der Vergleich der beiden Aufnahmen 1 u. 2 (Tab. 1) des Doubs-Talrandes aus ca. 850 m Meereshöhe mit denen der Freiburger Hochfläche (Aufn. 3—6) besonders gut zu zeigen vermag. Ulme, Esche, Feldahorn und Mehlbeerbaum des *Fagetum typicum* (Aufn. 1 u. 2) der tieferen Lagen sind aus der Baumschicht verschwunden, *Rosa arvensis*, die Schneeball- und Weissdorn-Arten bleiben ebenfalls auf die unteren Lagen beschränkt und fehlen deshalb dem Buchenwald der Hochebene fast ganz, und auch die Krautschicht weist einige starke Veränderungen auf.

Ferner tritt der Unterschied in der floristischen Zusammensetzung der Krautschicht zwischen Beständen in Nord- und Südexposition auch bei unserem spärlichen Aufnahmenmaterial klar heraus. Die Arten des eher flachgründigen, trockenen Bodens wie *Mercurialis perennis*, *Ranunculus breyninus*, *Euphorbia amygdaloides* und *Poa nemoralis* finden sich nur in den Aufnahmen 3 und 4 (Südexposition), während umgekehrt die hygrophileren Arten wie *Aconitum lycoctonum*, *Adenostyles alliariae*, *Actaea spicata* oder *Primula elatior* auf die Bestände in schattiger Nordlage (Aufn. 5 u. 6) beschränkt erscheinen. Die *Mercurialis-Fazies* der Südhänge ist zudem allgemein artenreicher als die hochstaudenreichere Ausbildung der Nordhänge.

In bester Ausbildung entfaltet sich aber das *Fagetum abietetosum* erst an den Hängen des Sonnenberges in Höhen von 1200 und mehr Metern (s. Aufn. 8, Tab. 1). Fichten und Tannen bilden zusammen oft bis zur Hälfte die Baumschicht, und die Fichtenwaldarten mischen sich in grösserer Zahl in Strauch- und Krautschicht. Nicht dass damit die *Fagion*-Natur dieser Buchen-Tannenwälder in Zweifel gestellt würde, im Gegenteil; sind doch die Buchenwald-Charakterarten in diesen Beständen meist zahlreicher und mit grösserer Stetigkeit vorhanden als in unteren Lagen.

Unter ganz speziellen, meist streng lokalisierten Verhältnissen entwickelt sich diese nadelholzreiche Subassoziation der oberen Montanstufe auch wesentlich tiefer, wie dies Aufnahme 7 unserer Tabelle zu belegen vermag. In einem kleinen, schluchtartigen Quertal südwestlich Station Lajoux, mit schattigem, luftfeuchtem Lokalklima, gelangt eine der Hochstauden-Subassoziation nahestehende Gruppierung zur Ausbildung. Die Weisstannen dominieren in der Baumschicht, Hochstauden- und Fichtenwaldarten sind in Strauch- und Krautschicht wichtige Glieder, so dass auch physiognomisch genau das Bild entsteht, das wir aus den Buchen-Tannenwäldern der oberen Montanstufe her kennen. Ein prächtiges Beispiel für die eindeutige Abhängigkeit der nadelholzreichen Subassoziation vom rauhen Klima der Berglagen, das sich in

Schluchten und extremer Nordlage auch wesentlich tiefer — aber äusserst streng lokalisiert — ausgebildet. Erhöhte Luftfeuchtigkeit und längere Schneebedeckung begünstigen an solchen Orten das Hochkommen des *Fagetum abietetosum*.

Im Gebiet dieses Buchen-Tannenwaldes, und zwar auf tiefgründigem nassem Boden entwickelt sich ferner eine hochstaudenreiche Ausbildung, die *Rumex arifolius-Subassoziatio*n des *Fagetum praealpino-jurassicum* (s. auch Moor, M. 1940, S. 556). Nachstehende Aufnahme vom Nordhang des Sonnenberges zeigt in Baum-, Strauch- und Krautschicht die für diesen Hochstauden-Buchenwald charakteristischen Verhältnisse mit fast vollständiger Artenkombination. Es lohnt sich deshalb, diese Aufnahme einzeln wiederzugeben.

Aufn. 2. *Fagetum praealpino-jurassicum*

Rumex arifolius-Subassoziatio. (Hochstauden-Buchenwald).

Nordhang der Montagne du Droit (Sonnenberg), n. Val St-Imier (B.J.). Unterlage tonig-nass, Laubstreu stark in Zersetzung. Waldhang schwach durchweidet, mit groben Kalkblöcken übersät. Feinerde rauchschwarz, plastisch-tonig, von Würmern reichlich durchwühlt. Aufnahme fläche 200 m², 10° nnw. exponiert, 1170 m ü. M. Buchen im Mittel zirka 50jährig, Tannen etwas älter. In Lichtlöchern entwickelt sich eine *Adenostyles alliariae-Fazies*. — *Ribes alpinum* zeigt Rehbock-Fegespuren, oberhalb derer die Sträucher abdorren, unten aber reichlich frisch ausschlagen.

Baumschicht (deckt 80 %) :

4·3	<i>Fagus silvatica</i>	2·1	<i>Picea excelsa</i>
2·1	<i>Abies alba</i>	+·1	<i>Acer pseudoplatanus</i>

Strauchschicht (deckt 10 %) :

2·2	<i>Rosa pendulina</i>	+·1	<i>Abies alba</i>
1·2	<i>Lonicera nigra</i>	+·1	<i>Fagus silvatica</i>
1·2	<i>Ribes alpinum</i>	(+)	<i>Daphne mezereum</i>
+·2	<i>Lonicera xylosteum</i>	(+)	<i>Sambucus racemosa</i>
+·2	<i>Rubus idaeus</i>	(+)	<i>Picea excelsa</i>
+·1	<i>Sorbus aucuparia</i>		

Krautschicht (deckt 95 %) :

Assoziations-Charakterarten.

1·1	<i>Prenanthes purpurea</i>	(+)	<i>Neottia nidus-avis</i>
+·2	<i>Elymus europaeus</i>		

Verbands- und Ordnungs-Charakterarten.

2·2	<i>Lamium galeobdolon</i>	+·2	<i>Carex silvatica</i>
2·1	<i>Asperula odorata</i>	+·2	<i>Moehringia trinervia</i>
2·1	<i>Epilobium montanum</i>	+·1	<i>Paris quadrifolia</i>
1·2	<i>Viola silvestris</i>	+·1	<i>Anemone nemorosa</i>
1·2	<i>Lysimachia nemorum</i>	+·1	<i>Lathyrus vernus</i>
1·1	<i>Phyteuma spicatum</i>	(+)	<i>Mercurialis perennis</i>

*Hochstauden und Farne (*Differentialarten der Subassoziatio*n).

3·2	<i>Adenostyles alliariae</i>	2·2	<i>Athyrium filix-femina</i>
2·2	<i>Aconitum lycoctonum</i>	1·2	<i>Senecio nemorensis</i> *
2·2	<i>Dryopteris filix-mas</i>	1·2	<i>Adenostyles glabra</i> *

1·2	Ranunc. aconitifolius *	+·1	Anthriscus silvestris ssp. alpestris *
1·2	Cicerbita alpina *		
1·2	Dryopteris lobata	+·1	Rumex arifolius *
1·1	Ranunculus lanuginosus	(+)	Centaurea montana
+·2	Dryopteris austriaca	(+)	Crepis paludosa *
+·2	Geranium silvaticum *	(+)	Melandrium dioecum *
+·2	Myosotis silvatica *	(+)	Veratrum album

Begleiter.

2·2	Oxalis acetosella	+·1	Hieracium murorum
2·1	Polygonatum verticillatum	+·1	Cicerbita muralis
1·2	Geranium Robertianum	(+)	Solidago virga-aurea
1·1	Primula elatior	(+)	Cardamine pratensis
+·2	Veronica chamaedrys	(+)	Luzula silvatica
+·2	Ajuga reptans	(+)	Vaccinium myrtillus.
+·1	Heracleum sphondylium		

In den Beständen des Hochstauden-Buchenwaldes herrscht zwar die Buche in der Baumschicht, muss aber stets einen guten Teil des Raumes an Fichte und Tanne abgeben. Ausser den drei Fichtenwaldbegleitern *Rosa pendulina*, *Lonicera nigra* und *Ribes alpinum* vermögen die Sträucher keine nennenswerte Deckung zu erreichen, denn sie ersticken gleichsam im wuchtigen Gewoge und undurchdringlichen Blatt- und Sprossgewirr der Krautschicht. Die grossen Blätter des Drüsengriffels versuchen die oft riesige Ausmasse erreichenden Horste von Farnwedeln zu erdrücken, Herden von *Senecio* oder *Cicerbita alpina* wechseln mit solchen von *Geranium silvaticum* und *Melandrium dioecum*. In das fein verteilte reine Weiss der *Ranunculus aconitifolius*-Blüten verwirkt sich das leuchtende Rot der Lichtnelken und Drüsengriffel, und das zarte Blassviolett des Alpenmilchlattichs steht neben dem tiefen Gelb von *Ranunculus lanuginosus*. Alles in allem eine Formen- und Farbenmannigfaltigkeit, wie sie bunter und schöner kaum vorstellbar ist.

Diese üppige Hochstaudenflur kann sich auch ausserhalb des Waldes entwickeln und erinnert dort lebhaft an die Hochstaudenbestände der alpinen Karfluren. Sie in den subalpin-alpinen *Adenosty-lion*-Verband einzuordnen, gelingt zwar für die Bestände der Freiberge nicht leicht, und zwar offenbar deshalb, weil sie floristisch noch viel zu eng mit dem umgebenden Wald verbunden bleiben, aus dem sie unzweifelhaft entstanden sind, und als dessen Degradationsstadien sie deshalb aufgefasst werden müssen. So unterscheiden sich die Hochstaudenfluren in ihrer floristischen Zusammensetzung je nach Herkunft; die *Dentarien*, *Anthriscus nitida*, *Milium effusum*, *Lamium galeobdolon* oder *Elymus europaeus* finden sich nur in den aus Buchen-Tannenwald hervorgegangenen Hochstaudenbeständen, während diejenigen im Fichtenwaldgebiet durch *Equisetum silvaticum*, *Anthoxanthum odoratum* und verschiedene *Epilobium*-Arten ausgezeichnet sind (vgl. auch Aufn. 3, S. 383 f.).

Mehr noch als die Buchen-Tannenwälder reichen den Freibergen die Fichtenwälder zur Zierde und sind für die rauhe Hochfläche mit ihren langen, kalten Wintern charakteristisch. Das lebhafte Grün verlässt sie zwar auch im Winter nicht, aber ihr Inneres ist finster und düster, oft von einer gleichförmigen Monotonie. Prächtige Bilder im Kleinen fehlen aber auch diesen Fichtenwäldern nicht: da quellen Büschel zierlicher Farnwedel aus ausgedehnten Sauerkleeherden, dort beleben kleine, zarte Orchideenblüten die schwellenden, saftig grünen Moospolster, die sich zwischen die wuchernden Heidel- und Preisselbeerbüsche drängen. Tausenderlei Grün in allen möglichen Tönungen und Stufen; alle übrigen Farben sind unterdrückt. Nur zartes Weiss schmückt hier und dort den grünen Waldboden; Sauerkleeb Blüten, duftendes Wintergrün, die feinen Blütenstände von *Majanthemum* und *Circaea alpina* weben oft einen zarten Hauch durch die Moos- und Heidelbeerbestände.

Diese Fichtenwälder treffen wir an zwei verschiedenen Standorten an, einerseits umsäumen sie die Flach- und Hochmoore der Freiberge und dringen konzentrisch gegen deren Inneres vor, indem sie langsam die Moorgesellschaften abbauen, andererseits besiedeln sie die tiefgründigen, flachen Mulden und Wannsen der welligen Hochfläche auch bei völliger Abwesenheit von Torfboden oder irgendwelchen Andeutungen, die auf ehemaliges Moor schliessen liessen. — Ich möchte diese Bestände zwei getrennten Assoziationen zuweisen, auch wenn das vorliegende Aufnahmenmaterial dazu etwas dürftig erscheint. Sie unterscheiden sich hauptsächlich in der Krautschicht, wobei im Fichtenwald der Hochmoorränder der Sauerklee die physiognomisch dominante Rolle übernimmt, während in den Beständen der torflosen Tonböden die Heidelbeerbüsche das Bild beherrschen. Im einzelnen ist aber die floristische Zusammensetzung der Krautschicht in den beiden Ausbildungen sehr verschieden, was ein Vergleich der beiden Assoziationen in Tabelle 2 gut zeigt.

Die fünf Aufnahmen der Tabelle 2 stammen von folgenden Orten:

1. Zwischen Etang de la Gruyère und Moorweiher bei P. 1006 (Grenze der Gden. Saignelégier und Bémont, B. J.). Torfboden über Oxfordton. Homogener, 60—80jähriger Bestand, artenarm und rein.
2. SO-Ufer des Moorweihers bei Tuilerie des Royes (Gde. Saignelégier, B. J.). Tiefgründiger Torfboden. Astreinigung der Fichten unvollkommen. Die vereinzelt Laubbäume der Strauchschicht kümmern und leiden stark unter Verbiss. Auf den bemoosten modernden Baumstrünken keimt reichlich *Picea*.
3. NO-Ufer des Etang de la Gruyère (Saignelégier-Tramelan, B. J.). Torfuntergrund. Alter Bestand, Fichten zum Teil bis 120jährig; durch Ausholzen etwas gelichtet. Stämme 12—15 m hoch, astrein.
4. Pâturage communal nw. Tuilerie des Royes (Gde. Saignelégier, B. J.). Fichtenwald als Waldweide benützt. Unterlage ist Verwitterungslehm. Fichten stehen locker; Astreinigung bis 8 m hinaufreichend, benadelte grüne Zweige

Tabelle 2.

Equisetum silvaticum — *Picea excelsa*-Ass. (Aufn. 1—3) und *Piceetum montanum*,
Galium rotundifolium-Subass. (Aufn. 4 u. 5).

Nr. der Aufnahme	1.	2.	3.	4.	5.
Höhe ü. M. in m	1000	965	1000	960	1020
Exposition, Neigung	eben	eben	eben	eben	eben
Mittl. Alter in Jahren	70	50	90	60	50
Mittl. Höhe in m	25	22	28	25	25
Mittl. Stammdurchmesser in cm	30	25	45	30	30
Baumschicht	75	70	70	80	70
Krautschicht (inkl. Vacc.)	60	60	90	70	80
Moosschicht	60	40	60	60	70
Aufnahmefläche in m ²	200	200	200	200	200
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	600	500	800	800	600
} der Fichten					
} Bedeckung in %					
Baumschicht					
<i>Picea excelsa</i>	4.5	4.4	4.5	5.5	4.5
<i>Pinus mugo</i> (<i>P. montana</i>)	+1	.	.	.	.
<i>Abies alba</i> . . . . .	.	+1	.	.	.
Strauchschicht					
<i>Sorbus aucuparia</i>	2.1	2.1	+1	+1	+1
<i>Picea excelsa</i>	1.1	1.1	1.1	+1	2.1
<i>Rubus idaeus</i>	+1	+2	+2	+2	.
<i>Lonicera nigra</i>	1.1	+2	+1	.	.
<i>Rosa pendulina</i>	+2	.	2.1	.	.
<i>Fagus silvatica</i> . . . . .	.	+1	r	.	.
<i>Abies alba</i> . . . . .	.	1.1	.	.	.
<i>Salix cinerea</i> . . . . .	.	+2	.	.	.
<i>Sorbus aria</i> . . . . .	.	+1	.	.	.
<i>Sambucus racemosa</i> . . . . .	.	.	.	+1	+2
<i>Ribes alpinum</i> . . . . .	.	.	.	+2	(+)
<i>Lonicera xylosteum</i> . . . . .	.	.	.	.	+1
Krautschicht					
a) Charakteristische Arten					
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4.3	3.4	4.3	2.2	3.4
<i>Luzula luzulina</i>	1.2	1.2	+2	2.1	+1
<i>Dryopteris austriaca</i> ssp. <i>spinul.</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2
<i>Athyrium filix-femina</i>	1.2	1.2	+2	+2	1.2
<i>Hieracium murorum</i> ssp.	+1	+1	1.1	2.1	+1
<i>Lycopodium annotinum</i>	2.3	.	.	.	1.2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1.2	1.2	2.2	.	(+)
<i>Equisetum silvaticum</i>	1.1-2	1.1-2	2.1	.	.
<i>Listera cordata</i>	+2	+1	+1	.	.
<i>Melampyrum silvaticum</i>	1.2	1.3	2.1	.	.
<i>Majanthemum bifolium</i>	2.1	2.2	2.1	.	.
<i>Pyrola rotundifolia</i>	(+)	.	+1	.	.
<i>Dryopteris austriaca</i> ssp. <i>dilat.</i> . . . . .	.	+2	+2	.	.
<i>Sphagnum</i> sp.	1.3	1.2	+2	.	.
<i>Galium rotundifolium</i> . . . . .	.	.	.	+2	+2
<i>Dryopteris Linnaeana</i> . . . . .	.	.	.	+2	2.2
<i>Dryopteris filix-mas</i> . . . . .	.	.	.	+2	1.2
<i>Dryopteris phegopteris</i> . . . . .	.	.	.	+3	1.2
<i>Circaea alpina</i> . . . . .	.	.	.	+2	+2
<i>Lycopodium selago</i> . . . . .	.	.	.	(+)	+2

Nr. der Aufnahme	1.	2.	3.	4.	5.
Höhe ü. M. in m	1000	965	1000	960	1020
Exposition, Neigung	eben	eben	eben	eben	eben
Mittl. Alter in Jahren	70	50	90	60	50
Mittl. Höhe in m	25	22	28	25	25
Mittl. Stammdurchmesser in cm	30	25	45	30	30
Baumschicht	75	70	70	80	70
Krautschicht (inkl. Vacc.)	60	60	90	70	80
Moosschicht	60	40	60	60	70
Aufnahmefläche in m ²	200	200	200	200	200
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	600	500	800	800	600
Blechnum spicant . . . . .	.	.	.	.	+2
Pyrola minor . . . . .	.	.	.	.	+1
Ptilium crista-castrensis . . . . .	.	.	.	.	2.2
b) Fagetalia-Arten					
Viola silvestris . . . . .	.	.	.	1.2	+2
Moehringia trinervia . . . . .	.	.	.	1.2	+2
Anemone nemorosa . . . . .	.	.	.	+1	+1
Paris quadrifolia . . . . .	.	.	.	+1	(+)
Epilobium montanum . . . . .	.	.	.	(+)	+1
Stellaria nemorum . . . . .	.	.	.	.	1.2
Asarum europaeum . . . . .	.	.	.	+2	.
Ranunculus breyninus . . . . .	.	.	.	(+)	.
Prenanthes purpurea . . . . .	.	.	+1	.	(+)
Cicerbita muralis . . . . .	.	+1	.	+1	(+)
Phyteuma spicatum . . . . .	.	+1	+1	+1	(+)
Luzula pilosa	+1	+2	1.1	+2	1.2
c) Uebrig Begleiter					
Oxalis acetosella	+2	2.3	+2	4.4	3.4
Anthoxanthum odoratum	+1	+2	+2	(+)	+1
Veronica chamaedrys . . . . .	.	+2	+1	+2	+1
Fragaria vesca	+1	.	.	1.2	+1
Poa trivialis . . . . .	.	+2	.	.	1.2
Polygonatum verticillatum . . . . .	.	.	+1	+1	.
Orchis maculata . . . . .	.	.	+1	.	(+)
Veronica officinalis . . . . .	.	.	.	1.2	1.2
Ajuga reptans . . . . .	.	.	.	+1	+2
d) Sämlinge					
Picea excelsa . . . . .	.	+	+	+	+
Abies alba . . . . .	.	+	+	.	.
Sorbus aucuparia . . . . .	.	+	.	.	.
Acer pseudoplatanus . . . . .	.	.	.	.	+
Moosschicht					
Polytrichum sp.	1.2	2.3	2.2	4.4	3.3
Hylocomium splendens	3.3	1.2	3.3	1.2	2.3
Hypnum Schreberi	3.3	3.3	3.3	1.2	3.3
Dicranum scoparium	2.2	1.2	2.2	.	1.2
Mnium sp. . . . .	.	.	.	2.2	.
Plagiochila sp. . . . .	.	.	.	.	1.2
div. andere Laubmoose	2.3	3.3	2.3	2.3	2.3
Cladonia pyxidata . . . . .	.	.	+2	.	.
Cladonia cf. bellidiflora . . . . .	.	.	+2	.	.
Zufällige	3	3	0	5	4

aber erst in 15 m Höhe. Fichtenkeimlinge und -sämlinge reichlich im Moos modernder Strünke.

5. Pâturage de la Neuvevelle zwischen Gehöften La Neuvevelle und Gros Bois-Derrière (Gde. Bémont, B. J.). Verwitterungslehmschicht. Fichtenwaldweide. Astreinigung schlecht. Starker Flechtenbehang. Fichten stehen relativ locker. Fichtenjungwuchs reichlich und gut hochkommend.

Folgende Arten sind nicht in der Tabelle 2 aufgeführt :

Agrostis capillaris (Aufn. 4), *Carex canescens* (1), *Luzula multiflora* (5), *Luzula luzulina* × *pilosa*? (5), *Stellaria uliginosa* (4), *Caltha palustris* (5), *Ranunculus repens* (4), *Potentilla erecta* (5), *Vicia sepium* (4), *Geranium Robertianum* (4), *Epilobium angustifolium* (1), *E. parviflorum* (1), *Knautia silvatica* (2), *Solidago virga-aurea* (2), *Crepis paludosa* (2).

Die Moore der Freiberge samt ihren idyllischen Wasserflächen sind alle von einem breiten Saum dicht schliessenden Fichtenwaldes umgeben gewesen. Heute aber fehlt manchem Hochmoor dieser natürliche Abschluss nach aussen. So ist z. B. Plain de Seigne, unweit Station Lajoux, nicht nur seines Fichtenwaldgürtels, sondern in jüngster Zeit auch seines Moorkiefernbestandes beraubt worden. Grosse Breschen sind in die Fichtenwälder der Moorflächen zwischen Les Rouges Terres und Les Montbovats, von La Tourbière östlich La Chaux-sur-Breuleux und andern Orten geschlagen worden. Aber noch stehen prächtige Beispiele an den Etangs von La Gruyère, bei Tuilerie des Royes und La Tourbière, von Chantereine-Les Barrières und von La Chaux-d'Abel. Ich weise diese Fichtenwaldbestände der Hochmoorränder einer neuen, noch unbeschriebenen Gesellschaft zu und nenne diese vorläufig *Equisetum silvaticum-Picea excelsa*-Assoziation (s. Tabelle 2, Aufn. 1—3). Ihre *Piceion*-Natur wird insbesondere durch die Arten *Listera cordata*, *Luzula luzulina*, *Lycopodium annotinum* und *Pyrola rotundifolia* belegt, ferner durch das Dominieren der beiden *Vaccinien* und von *Rosa pendulina* und *Lonicera nigra* in der Strauchschicht. Relative Artenarmut und fast völlige Reinheit zeichnen die guterhaltenen Bestände dieser lokalen Klimaxgesellschaft aus. Das gelegentliche Vorkommen einzelner kümmernder Moorkiefern und das regelmässige Auftreten gewisser *Sphagnum*-Arten in der Mooschicht lassen die Herkunft leicht ermitteln. Trotzdem diese Fichtenwälder am äussern Rand meist mit Buchenwald in Kontakt treten, ist der Anteil der *Fagion*-Arten am floristischen Inventar verschwindend klein. Und gerade das ist eines der Hauptunterscheidungsmerkmale der beiden Fichtenwaldgesellschaften der Freiberge (vgl. Tabelle 2). Die zierlichen, frischgrünen Individuen des Wald-Schachtelhalmes, *Equisetum silvaticum*, fehlen in keinem Bestand und sind höchst auffällige Erscheinungen der Fichtenwälder der Hochmoorränder. Die Art ist deshalb auch zur Namengebung verwendet worden.

Artenreicher und bunter nehmen sich die *Piceeten* der torffreien Tonböden aus. Sie scheinen der von J. Braun-Blanquet 1938

beschriebenen *Galium rotundifolium*-Subassoziation des *Piceetum montanum* anzugehören (s. Tabelle 2, Aufn. 4 u. 5). Wohl fehlen einige für diese Assoziation charakteristische Arten wie *Aquilegia atrata* und *Veronica latifolia*; dafür treten *Circaea alpina* und *Dryopteris phegopteris* regelmässig auf und kennzeichnen vielleicht eine noch unbeschriebene Rasse dieser im subalpinen Bereich weitverbreiteten *Piceion*-Gesellschaft. Die Fichte herrscht auch in dieser Assoziation unumschränkt. Wenn allerdings die Baumschicht der beiden aufgenommenen Bestände unserer Tabelle keine andern Bäume aufweist, so entspricht dies meines Erachtens nicht dem natürlichen Zustand, sondern ist das Ergebnis der Durchweidung solcher Bestände. Sie liegen nämlich ausnahmslos inmitten ausgedehnter Waldweidegebiete, werden zwar selbst infolge ihres Kräutermangels nur mehr sporadisch durchgangen und niemals systematisch durchweidet. Das hat aber immerhin zur Folge, dass die auch im Jugendstadium als 5—10jähriger Sämling wenig empfindliche Fichte sich gut durchbringt, während Tanne, Bergahorn, Vogelbeerbaum und wohl auch die Buche stets eingehen, da sie weder Tritt und Verbiss, noch vor allem ungehindertes Einwirken von Frost und Wetter ertragen, so dass die Fichte allein auf dem Plan bleibt.

Der torffreie, tonige Untergrund ist wesentlich weniger sauer als der Torfboden der Hochmoorränder. Der Einfluss der umgebenden Buchenwälder auf die floristische Zusammensetzung macht sich deshalb hier voll geltend, was *Anemona nemorosa*, *Viola silvestris*, *Paris quadrifolia*, *Asarum europaeum* und andere Laubwaldarten belegen mögen. Sie ergeben die Differentialarten der *Galium rotundifolium*-Subassoziation gegenüber den Fichtenwaldbeständen der Hochmoorränder.

Am Schluss sei noch auf eine prächtige Hochstaudenflur aus dem Fichtenwald zwischen Etang de la Gruyère und Gehöft Gros Bois-Derrière hingewiesen. Der aufgenommene Bestand bedeckt ca. 400—500 m², ist rings von Fichtenwald umgeben, der die Hochstaudenflur stark beschattet. Ständig hohe Luftfeuchtigkeit und Windstille kennzeichnen das spezielle Lokalklima, das bei warmem Wetter treibhausartig-dünstig und infolge der Mücken- und Bremsenplage geradezu unerträglich ist. Die Fülle und Üppigkeit der Hochstauden kennt keine Grenzen. Die Waldlücke wird vom Blattwerk der Krautpflanzen völlig ausgefüllt, die stellenweise bis zu Brusthöhe aufragen und durch die man sich nur schwer einen Weg zu bahnen vermag.

Aufn. 3. Hochstaudenflur im Fichtenwald.

Zwischen Etang de la Gruyère und Moorweiher bei P. 1006, auf der Grenze der Gden. Bémont und Saignelégier (B. J.), 1000 m ü. M. Wasserzügig-nasse Stelle, Unterlage torfig.

Aufnahmefläche 200 m²; Vegetationshöhe 1—1,5 m; Bedeckung 100 %. — Die abbauenden Sträucher decken zirka 10—15 %, stehen aber so dicht, dass sich unter den höher aufragenden Weiden, Fichten und Birken trotzdem eine geschlossene Hochstaudenschicht entwickelt.

Hochstauden, Farne und andere charakteristische Arten.

3·2	Ranunc. aconitifolius	+·2	Dryopteris filix-mas
3·2	Filipendula ulmaria	+·2	Athyrium filix-femina
2·2	Geranium silvaticum	+·1	Dryopteris austriaca
2·2	Chaerophyllum hirsutum	+·2	Alchemilla vulgaris
2·1	Polygonum bistorta	+·1	Veratrum album
1·2	Geum rivale	+·1	Solidago virga-aurea
1·2	Centaurea montana	+·1	Ranunculus lanuginosus
1·2	Myosotis silvatica	+·1	Epilobium alpestre
1·2	Stellaria nemorum	+·1	Epilobium montanum
1·2	Melandrium dioecum	+·1	Epilobium angustifolium
1·1	Crepis paludosa	+·1	Polygonatum verticillatum
1·1	Knautia silvatica	+·1	Angelica silvestris
+·2	Senecio Fuchsii	+·1	Listera ovata
+·2	Chrysosplenium alternif.	+·1	Primula elatior
+·2	Trollius europaeus	+·1	Cirsium palustre

Uebrige Arten.

2·1	Equisetum silvaticum	+·2	Poa nemoralis
1·2	Caltha palustris	+·2	Poa trivialis
1·2	Oxalis acetosella	+·1	Pulmonaria montana
1·1	Cardamine pratensis	+·1	Phyteuma spicatum
1·1	Ajuga reptans	+·1	Anemone nemorosa
+·2	Potentilla erecta	+·1	Paris quadrifolia
+·2	Veronica chamaedrys	+·1	Orchis maculata
+·2	Ranunculus repens	+·1	Valeriana dioeca
+·2	Carex silvatica	+·1	Anthoxanthum odoratum
+·2	Carex pendula	+·1	Taraxacum officinale

Abbauende Sträucher.

1·2	Salix cinerea	+·2	Lonicera nigra
1·2	Rosa pendulina	+·2	Rubus idaeus
1·2	Vaccinium myrtillus	+·1	Rubus saxatilis
1·1	Picea excelsa	+·1	Betula pendula

Wiesen.

Das rauhe Klima der Freiberge lässt grossangelegten Ackerbau nicht aufkommen; vielmehr ist Viehzucht die Hauptbeschäftigung der Freiberger Bauern. Dies verlangt aber neben ausgedehnten Weideflächen, an denen es der weiten Hochfläche wahrlich nicht gebricht, auch gut gepflegte Mähwiesen, die im Heuet und Emdet das für den Winter notwendige Trockenfutter liefern müssen.

In weitem Kreis rund um die Dörfer und die grossen Gehöfte gruppieren sich die saftigen, gedüngten Mähwiesen, die allseitig von kleinen Mäuerchen aufeinandergeschichteter Lesesteine umgeben sind. Die Nähe der Siedlungen ist nötig, denn das Heranschaffen des Düngers und das Einbringen von Heu und Emd kann rationell nicht über zu weite Strecken hinweg geschehen. Gute Zugkraft ist zwar in diesem Pferdezuggebiet zahlreich vorhanden, und zudem erlauben die Freiberge das Einsetzen der motorisierten Kraft sowohl in Form des

Traktors als auch der Mäh-, Zettel- und Rechmaschine, denn die Hochfläche verfügt nicht nur über gute Strassen und Verbindungswege, sondern lässt auch grössere Höhendifferenzen angenehm vermissen.

Da Pferde und Kühe einen grossen Teil des Sommers über auf der Weide zubringen, ist die für die Mähwiesen zur Verfügung stehende Düngermenge allerdings nicht so gross wie beispielsweise für die Gebiete des Mittellandes oder des Sundgaus, wo die Kühe nur wenige Wochen im Herbst auf die Weide gelassen werden. Und doch stehen die Mähwiesen der Freiberge den Fettwiesen der Ebene in der Kraut- und Grasfülle und in der Üppigkeit der Sprossentfaltung nicht nach. Der vermehrte Niederschlag und die lange, gleichmässige winterliche Schneedecke ersetzen offenbar den fehlenden Dünger, erzwingen aber gleichzeitig eine relativ grosse Verschiebung in der floristischen Zusammensetzung dieser montanen Mähwiesen gegenüber denen der Ebene. Das *Arrhenatheretum elatioris* der unteren Lagen ist hier durch die montane Goldhaferwiese, das *Trisetetum flavescens* ersetzt. Zwar wagen sich die meisten Charakterarten der Talfettwiese bis hinauf in die Höhe der Freiberge, aber ihr mengenmässiger Anteil ist schwach geworden, sie haben ihre grosse Vitalitätskraft verloren. Dies tritt besonders deutlich bei den vielen Grasarten zutage. *Arrhenatherum*, *Holcus lanatus*, *Lolium multiflorum* und *Alopecurus pratensis* sind selten geworden; *Bromus hordeaceus* fehlt fast ganz. Umgekehrt erfreuen sich *Trisetum flavescens*, *Festuca rubra* und *Cynosurus cristatus* einer grösseren Entfaltung. Oft eingesät und deshalb in ihrem Mengenverhältnis stark schwankend finden wir in den Freibergeren hauptsächlich *Dactylis glomerata* und *Phleum pratense*.

Allerdings sind es nicht diese Verschiebungen innerhalb der unscheinbaren und meist auch wenig bekannten Gräser, die dem Wanderer der Freiberge als Veränderungen gegenüber der Ebene auffallen, sondern vielmehr die farbigen Blumen, die durch ihre Massenblüte weithin leuchten und jeder Jahreszeit, ja jedem Monat einen ganz bestimmten Aspekt verleihen. Wer erinnerte sich nicht mit Hochgenuss des hehren Anblickes einer Crocus-Wiese im ersten Frühling, wenn die letzten Schneeereste langsam vergehen? Wer könnte der lockenden Versuchung widerstehen, einen mächtigen Blumenstrauss zu pflücken, wenn im Mai die Freiberger Mähwiesen voller gelber Narzissen stehen? — Bunter webt sich der Teppich gegen den Sommer zu, wenn all die vielen hohen Kräuter sich entfalten. Im Juni stehen die zart rosaroten Blüten des Schlangenknöterichs auf schlanken Stengeln, an andern Orten beherrschen die vollen gelben Kugeln der Trollblumen das Feld. Im Juli mischen sich die grossen Blüten des Wald-Storchschnabels, die feurig-roten Lichtnelken und stellenweise gar die tiefblauen Blüten der Bergflockenblume in das Krautgewoge der Mähwiesen, und über alles legt sich ein feiner rostroter Hauch der Fruchtstände des Sauerampfers.

Nicht dass ob all dieser Farbenpracht die weit bescheideneren Aspekte der Glatthaferwiese der Hügelstufe unterdrückt wären. Nach Crocus und gelber Narzisse gelangen auch in den Berglagen die Blüten des Wiesenschaumkrautes zur Dominanz, und im Herbst beherrscht auch hier wie im Tal die Herbstzeitlose den Plan. Der Unterschied zwischen den Fettwiesen der beiden Lagen liegt vor allem in der verschiedenen Zahl aspektbeherrschender Arten in den beiden ersten Monaten der frühjährlichen Entfaltung. In der Ebene ist's nur das Wiesenschaumkraut, das den spriessenden Wiesen seinen Stempel aufzudrücken vermag, in den Berglagen dagegen lösen sich nacheinander Crocus, gelbe Narzisse, Wiesenschaumkraut, Trollblume und Schlangenknöterich ab. Zur Zeit der Höchstentfaltung — das ist Wende Mai/Juni in der Ebene und die erste Hälfte des Juli auf den Höhen der Freiberge — da sind beide Mähwiesengesellschaften äusserst bunt. Wucherblume, Habermark und Pippau, Witwenblume und Sauerampfer, Klee und verschiedene Doldenblütler weben zusammen einen gar bunten Teppich.

Der jahreszeitliche Ablauf der gesamten Gesellschaftsentfaltung ist in allen Höhenlagen fast genau derselbe. Die drei menschlichen Haupteingriffe der herbstlichen oder frühjährlichen Düngung, des Heuets und des Emdets, unterscheiden sich in den verschiedenen Lagen ebenfalls nur geringfügig. Hingegen ist die Vegetationszeit in den Freibergen durch den langen, harten Winter erheblich verkürzt, wodurch die gesamte Entwicklung und alle Aspekte auf eine kleinere Zeitspanne zusammengedrängt werden. Etwas später als im Tal erscheint in den Berglagen das Wiesenschaumkraut, etwas früher dagegen die Herbstzeitlose. Wesentlich verkürzt ist auf den Höhen vor allem die Zeit zwischen Emdet und dem definitiven Einschneien im Winter, ebenso ist hier auch die Spanne zwischen Heuet und Emdet etwas kleiner als im Tal. Interessant ist dabei festzustellen, dass sich gewisse Arten in den beiden nur wenig abweichenden Zyklen in bezug auf ihre Periodizität nicht genau gleich verhalten. Während der Bärenklau, *Heracleum sphondylium*, auf den Mähwiesen der Ebene vor dem Heuet nur wenige seiner Blätter entfaltet und erst nach erfolgtem Heuet, also im Juli, Stengel und Blütenstände entwickelt, gelangt dieser Doldenblütler in den Berglagen der Freiberge schon vor dem Heuet, also gleichfalls im Juli, zur Blütenbildung und zum Fruchtansatz, und man sollte doch annehmen, dass der Zeitpunkt der Entfaltung in den höhern Lagen, wenn auch nur wenig, so doch deutlich herbstwärts verschoben sein müsste. Der Entfaltungszyklus der Sommerblüher unterliegt bei zunehmender Meereshöhe sozusagen keiner Veränderung, so dass infolge des verschiedenen Zeitpunktes der Heuernte in den beiden Lagen die Stengel des Bärenklaus in der Ebene drunten im Emd zu finden sind, in den Berglagen aber schon im Heu. Ähnliche Beobachtungen können wahrscheinlich auch an andern Arten gemacht werden.

Die genauere floristische Zusammensetzung der jurassischen Goldhaferwiese zeigt unsere Tabelle 3. Die ersten 6 Aufnahmen stammen aus dem zentralen Teil der Freiburger Fastebene, Aufnahme 7 vom Sonnenberg-Rücken, der die Hochebene im Süden begrenzt. Die grossen floristischen Abweichungen gegenüber den bis dahin beschriebenen alpinen *Triseteten* machen es notwendig, die jurassische Ausbildung als Subassoziation abzutrennen; ich benenne sie nach dem weichen Pippau *Trisetetum flavescens crepidetosum mollis*. Es fehlen der jurassischen Ausbildung die zahlreichen alpinen Arten wie *Viola tricolor ssp. alpestre*, *Phyteuma Halleri*, *Campanula Scheuchzeri*, *Trifolium badium*, *Polygonum viviparum* und verschiedene andere (vgl. B e g e r, H., 1922, S. 100 f.). Dagegen scheinen *Crepis mollis*, *Narcissus pseudonarcissus* und *Thlaspi alpestre ssp. Gaudinianum* für unsere *Crepis mollis*-Subassoziation charakteristisch zu sein. Es ist wahrscheinlich, dass sich eine ähnliche Gruppierung in den nördlichen Kalkvorpalpen (St. Gallen, Appenzell, Berner Oberland) findet.

Die 7 Aufnahmen der Tabelle 3 stammen von folgenden Orten :

1. 500 m n. Saignelégier (B. J.). Schlangenknoterich aspektbeherrschend, untere Krautschicht äusserst dicht schliessend.
2. Pré St-Nicolas sö. Saignelégier (B. J.). Intensiv gedüngt, Bärenklau im Optimum.
3. 300 m sw. Bahnhof Saignelégier (B. J.). Vor Jahren wohl als Acker benützt (Fundort von *Bunium bulbocastanum*).
4. 700 m. s. Saignelégier (B. J.). Weite Mulde mit eingeschwemmter Feinerde, tiefgründig, Rasen äusserst homogen.
5. Jolimont zirka 2,3 km s. Glovelier (B. J.). Ziemlich trockener lockerer Rasen, nur schwach gedüngt.
6. 200 m sw. Gehöft Gros Bois-Derrière (Gde. Montfaucon, B. J.). Intensiv gedüngt.
7. Montagne du Droit (Sonnenberg) n. Val St-Imier (Gde. Courtelary, B. J.). Nur schwach gedüngt, vor Jahren noch als Weide benützt.

Folgende Arten sind nicht in der Tabelle 3 aufgeführt :

Agrostis alba (Aufn. 4), *Carex pallescens* (4), *Veratrum album* (7), *Lilium martagon* (7), *Orchis globosa* (7), *Gymnadenia conopsea* (7), *Platanthera bifolia* (4), *Thesium pyrenaicum* (3), *Ranunculus puberulus* (1), *Potentilla erecta* (4), *Linum catharticum* (2), *Polygala vulgaris* (5), *Hypericum perforatum* (4), *Viola silvestris* (5), *Bunium bulbocastanum* (3), *Daucus carota* (5), *Campanula rapunculoides* (3), *Hieracium auricula* (7).

Die Tabelle zeigt ferner den merklichen Anteil gewisser *Bromion*-Arten am Aufbau dieser Mähwiesen; *Campanula glomerata*, *Bromus erectus*, *Sanguisorba minor* u. a. Arten der trockeneren Magerwiese sind in den *Triseteten* durchaus keine Seltenheiten. Der *Bromion*-Einschlag ist hier wesentlich grösser als in den Fettwiesen der Ebene und Hügelseite, offenbar deshalb, weil die Düngung im Montangebiet schwächer ist und weil die Böden des jurassischen *Trisetetum* in der Regel weit flachgründiger sind. So zeigen z. B. die am stärksten gedüngten, an

Tabelle 3.

Trisetum flavescens, Subass. von *Crepis mollis*.

Nr. der Aufnahme	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Höhe ü. M. in m	970	990	980	990	990	1010	1240
Exposition	N	NW	eben	eben	eben	eben	eben
Neigung	10°	8°	.	.	.	.	.
Bedeckung in %	100	100	100	100	100	100	100
Vegetationshöhe in cm	75	60	70	70	50	60	60
Aufnahmefläche in m ²	100	100	100	100	100	100	100
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	500	400	600	800	400	300	500
Assoziations-Ch. A.							
<i>Trisetum flavescens</i>	3.2	3.2	3.2	2.2	2.2	2.2	1.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	1.2	3.2	2.2	2.1	+2	2.2	+1
<i>Tragopogon pratensis</i>	1.1	+1	+1	1.1	+1	1.1	1.1
<i>Crepis biennis</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	+1
<i>Chaerophyllum silvestre</i>	+1	.	1.1	1.1	+2	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	+1	+1	.	1.2	.	.
<i>Knautia arvensis</i>	+1	.	+1	+1	.	1.2	.
Diff. A. d. Talftewiese gegenüber u. Diff. A.* d. Subass. nov.							
<i>Trollius europaeus</i>	+2	1.2	1.2	+2	+2	1.2	+2
<i>Phyteuma spicatum</i>	2.1	2.1	+1	1.1	+1	2.1	+1
<i>Geranium silvaticum</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.
<i>Polygonum bistorta</i>	3.4	2.2	+2	2.1	.	1.2	(+)
<i>Crepis mollis</i> *	1.1	1.1	.	+1	+1	1.1	1.1
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	(+)	2.1	1.1	+1	1.1	+1	.
<i>Rhinanthus crista-galli</i> . . . . .	.	1.1	2.1	2.1	2.1	.	2.1
<i>Crocus albiflorus</i> . . . . .	.	1.1	1.1	1.1	.	2.2	2.1
<i>Thlaspi alpestre</i> ssp. <i>Gaudinianum</i> * . . . . .	.	.	+1	.	+1	+1	1.2
<i>Melandrium dioecum</i>	+2	.	+1	.	.	+1	.
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> * . . . . .	.	.	.	.	+2	2.2	+1
Verbands- u. Ordnungs-Ch. A.							
<i>Cynosurus cristatus</i>	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	2.1	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2
<i>Trifolium repens</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Pimpinella major</i>	(+)	+1	1.1	.	1.2	(+)	+1
<i>Carum carvi</i> . . . . .	.	+1	+1	+1	1.2	.	1.2
<i>Phleum pratense</i>	+2	.	+2	.	.	.	+2
<i>Trifolium dubium</i> . . . . .	.	+1	2.2	+2	+2	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i> . . . . .	.	.	.	+2	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i> . . . . .	.	.	.	.	+1	.	.
Klassen-Ch. A.							
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	1.1	2.1	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Poa trivialis</i>	2.2	2.2	2.2	1.1	1.2	2.2	2.1
<i>Festuca rubra</i>	+2	1.1	+2	1.2	1.2	2.2	2.2
<i>Colchicum autumnale</i>	+1	2.1	1.1	2.1	2.2	+1	1.1
<i>Ranunculus acer</i>	1.1	1.2	1.1	1.1	2.2	2.2	1.1
<i>Trifolium pratense</i>	1.2	1.2	2.2	3.2	1.2	+2	1.2
<i>Lathyrus pratensis</i>	1.2	1.2	1.2	+2	+1	1.2	+1
<i>Cerastium caespitosum</i>	+2	1.1	1.1	1.1	1.2	+2	1.1
<i>Rumex acetosa</i>	1.1	1.1	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Cardamine pratensis</i>	1.1	1.1	+1	+1	+1	1.1	1.1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2.2	2.2	.	2.2	2.2	3.3	1.2
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	(+)	2.1	1.1	1.1	+1	+2	.
<i>Festuca pratensis</i>	1.2	1.1	+1	2.1	.	+2	.
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	.	.	+1	+1	1.2	.	+1

Nr. der Aufnahme	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Höhe ü. M. in m	970	990	980	990	990	1010	1240
Exposition	N	NW	eben	eben	eben	eben	eben
Neigung	10°	8°	.	.	.	.	.
Bedeckung in %	100	100	100	100	100	100	100
Vegetationshöhe in cm	75	60	70	70	50	60	60
Aufnahmefläche in m ²	100	100	100	100	100	100	100
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	500	400	600	800	400	300	500
Begleiter							
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	3.2	4.2
<i>Lotus corniculatus</i>	+2	1.2	+2	+2	1.2	1.2	+2
<i>Leontodon hispidus</i>	1.1	+1	1.1	+1	1.2	+1	+1
<i>Luzula campestris</i>	+1	+1	+1	1.2	+1	+2	+2
<i>Taraxacum officinale</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	.
<i>Avena pubescens</i>	1.1	2.1	2.1	+1	+1	.	1.1
<i>Briza media</i>	+1	+1	+1	+1	.	+1	+1
<i>Veronica chamaedrys</i>	+2	1.2	+2	+1	+2	.	+2
<i>Vicia cracca</i>	+2	+2	+2	+1	+1	(+)	.
<i>Achillea millefolium</i>	+1	.	+1	+1	+1	+1	+1
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	+1	+2	1.2	1.2	(+)	1.1
<i>Poa pratensis</i>	+2	+2	(+)	.	.	2.2	+1
<i>Galium mollugo</i>	+2	+2	.	(+)	1.2	.	2.2
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+1	+1	2.2	+2	+1
<i>Myosotis arvensis</i>	+1	+1	+1	.	+1	1.2	.
<i>Lolium perenne</i>	+2	+1	1.2	1.1	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	+2	2.2	2.1	.	.	.	1.2
<i>Centaurea jacea</i>	.	+1	+2	+2	.	.	+2
<i>Vicia sepium</i>	1.2	+2	.	+2	.	2.2	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+2	+2	+1	+1	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	+1	+1	+1	.	1.2	.
<i>Centaurea montana</i>	(+)	(+)	.	.	.	.	+2
<i>Medicago lupulina</i>	+1	+2	(+)	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	.	(+)	+2	.	.	.	+2
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	+1	(+)	.	+2
<i>Primula elatior</i>	+1	+1	.	.	+1	.	.
<i>Chaerophyllum aureum</i>	2.2	.	+1	.	.	.	.
<i>Picris hieracioides</i>	1.1	.	.	.	+1	.	.
<i>Galium pumilum</i>	.	+2	.	.	+1	.	.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	.	+1	.	.	.	.	(+)
<i>Listera ovata</i>	.	+1	.	+1	.	.	.
<i>Knautia silvatica</i>	.	(+)	.	.	.	.	1.1
<i>Orchis maculata</i>	.	.	+1	.	.	.	+1
Bromion-Arten							
<i>Plantago media</i>	.	+1	+1	+1	+1	.	1.1
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	+2	+1	+1	.	(+)	1.2
<i>Campanula glomerata</i>	+2	1.2	+1	(+)	.	.	.
<i>Bromus erectus</i>	.	+2	(+)	.	+2	+1	.
<i>Thymus serpyllum</i>	.	+2	+1	+1	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	+1	.	+2	.	+1
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	+1	.	.	+1
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	+2	.	.	.	.
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	.	+1	.	.	.	.
Zufällige	1	1	3	5	3	0	5

Doldenblütlern reichsten Bestände stets eine erhebliche Schwächung des Anteils an *Bromion*-Arten, die offenbar der Konkurrenz der dungliebenden Arten nicht standzuhalten vermögen. — Für den montanen Charakter der Freiburger Mähwiesen sprechen ferner die verschiedenen Waldpflanzen, die mit grosser Regelmässigkeit in den Beständen auftreten; es sei nur an *Phyteuma spicatum*, *Geranium silvaticum*, *Melandrium dioecum* oder *Centaurea montana* erinnert. Diese ergeben einen weitem charakteristischen Unterschied zur Glatthaferwiese der Ebene, die keine Waldpflanzen kennt.

Moose spielen im *Trisetetum* sowohl wie in den Fettwiesen der tieferen Lagen eine ganz untergeordnete Rolle. Nicht nur unterliegen sie der Sprosskonkurrenz der Krautpflanzen und werden buchstäblich erdrückt, sondern sie vermögen auch die grossen mikroklimatischen Schwankungen des Standortes nicht auszuhalten, die das zweimalige Abmähen im Jahr mit sich bringt. Während vor der Mahd bei fast gleichbleibender, hoher Luftfeuchtigkeit grosser Lichtenzug herrscht, sehen sich die zarten Moose nach dem Heuet und nochmals nach dem Emden der freien Einwirkung des vollen Lichtes und den Feuchtigkeitsschwankungen der Luft und des Bodens schutzlos preisgegeben. Wird diese Inkonstanz der mikroklimatischen Verhältnisse in Betracht gezogen, erscheint es gewiss nicht verwunderlich, dass der Boden zwischen den Grashorsten und Krautstengeln nackt ist und die Moosschicht in den Fettwiesen so gut wie ganz fehlt.

Bleibt eine Mähwiese über Jahre hinaus ohne Düngung, so stellen sich sehr bald verschiedene *Bromion*-Arten ein, deren Zahl sich mit jedem Jahr vermehrt. Die Fettwiese verwandelt sich allmählich in eine Magerwiese, das *Trisetetum* wird zum *Mesobrometum*. Die Doldenblütler und die vielen guten Futtergräser halten bei ausbleibender Düngung dem Ansturm der mächtig sich vermehrenden Magerkeitszeiger nicht stand. Die Horste von *Bromus erectus* ersticken die in der Bergfettwiese sonst dominierenden Futtergräser. Die vielen *Papilionaceen* vermehren sich rasch; zu den schon vorhandenen drei Kleearten *Trifolium pratense*, *repens* und *dubium*, dem Horn- und dem Schneckenklee, der Vogelwicke und Wiesenplatterbse, treten Esparsette, Wundklee und Hufeisenklee. Sie alle ergeben zwar zusammen ein gutes Futter, das aber ziemlich kurzhalbig ist und mengenmässig längst hinter dem der Fettwiese zurücktritt, da zudem der Rasen der Magerwiese wesentlich lockerer ist.

Gute, mehr oder weniger reine Bestände des *Mesobrometums* sind auf der Freiburger Hochfläche sehr selten. Sie entwickeln sich an steilen, südexponierten und flachgründigen Wiesenborden, wie dies z. B. Aufnahme 1 unserer Tabelle 4 zeigt. Es handelt sich dabei eindeutig um die *Onobrychis viciifolia*-Subassoziation, die aber in dieser Meereshöhe von rund 1000 m sämtlicher Orchideen der Charakterartengruppe

verlustig gegangen ist. Weder *Anacamptis* und *Orchis ustulata*, noch die *Ophrys*-Arten und *Orchis morio* steigen so hoch hinauf, und auch den Odermennig, *Agrimonia eupatoria*, suchen wir vergebens. Wir müssen uns mit *Campanula glomerata*, *Koeleria cristata*, *Euphorbia verrucosa*, *Cirsium acaule* und einigen andern Charakterarten begnügen. *Orchis ustulata* fand ich noch in 850 m Höhe auf La Caquerelle, *Gentiana cruciata* (zusammen mit *Satureia acinos*) bei 870 m Meereshöhe bei Station Lajoux.

Die 4 Aufnahmen der Tabelle 4 stammen von folgenden Orten :

1. Zwischen Saignelégier und Les Pommerats (B. J.). Steiles, trocken-warmes Wiesenbord, flachgründig. Rasen locker, kryptogamenarm, ungedüngt. Optimale Entfaltung des Bromion in dieser Höhenlage, die als obere Verbreitungsgrenze anzusehen ist.
2. Fin-dessus zwischen Saignelégier und La Bosse (Gde. Bémont, B. J.). Schwach südgeneigter Magermähwiesenhang mit zahlreichen Maulwurfs-hügeln. Rasen sehr locker, gräserarm; *Rhinanthus*-Arten sind aspektbeherrschend.
3. 450 m nw. Saignelégier (B. J.). Schwach südgeneigter Mähwiesenhang, wohl nur alle paar Jahre gedüngt. Rasenschluss vollkommen.
4. 1 km onö. Muriaux (B. J.). Mähwiese wohl nur alle paar Jahre gedüngt.

Aufn. 2—4 stehen sowohl physiognomisch als auch floristisch und strukturell zwischen dem Mesobrometum und dem Tisetetum. Letzteres ist bedeutend reicher an guten Futtergräsern, sein Rasen schliesst dichter, und die Vegetationshöhe ist entschieden grösser als in diesen Uebergangs- oder Mischbeständen.

Folgende Arten sind nicht in der Tabelle 4 aufgeführt :

Festuca ovina (Aufn. 1), *Orchis* sp. (4), *Coeloglossum viride* (3), *Platanthera bifolia* (4), *Listera ovata* (4), *Cerastium arvense* (3), *Cardamine pratensis* (4), *Trollius europaeus* (4), *Ranunculus breyninus* (4), *Cytisus sagittalis* (4), *Ononis repens* (3), *Trifolium montanum* (1), *Polygala amarella* (1), *P. vulgaris* (2), *Viola hirta* (2), *Bellis perennis* (3), *Hieracium* sp. (1).

Alle nur erdenklichen Uebergänge zwischen den beiden Mähwiesengesellschaften, dem *Trisetetum* und dem *Mesobrometum*, sind in den Freibergen in grosser Zahl vorhanden. Die Aufnahmen 2—4 (Tabelle 4) sind als solche Uebergangsstadien aufzufassen, die sich teils durch vermehrte Düngung in jüngster Zeit gegen das *Trisetetum* hin entwickeln, teils durch unterbliebene Düngung sich in ein *Mesobrometum* verwandeln.

Die floristischen Beziehungen dieser Magermähwiese zur gedüngten Goldhaferwiese sind zahlreich, da sie ja beide dem gleichen menschlichen Eingriff, der Mahd, unterliegen. In kleinerer und grösserer Zahl, aber stets in sichtlich verminderter Vitalität, mischen sich die Charakterarten der Fettwiese in den meist lockergefügten Rasen des *Mesobrometums* und können als Differentialarten des esparsettenreichen *Mesobrometums* gelten.

Tabelle 4.
Mesobrometum, Subass. von *Onobrychis viciifolia*.

Nr. der Aufnahme	1.	2.	3.	4.
Höhe ü. M. in m	980	1050	970	1000
Exposition	35°	5°	5°	eben
Neigung	S	SO	S	.
Bedeckung in %	95	100	100	100
Aufnahmefläche in m ²	100	100	50	100
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	300	400	.	400
Assoziations-Ch. A.				
<i>Campanula glomerata</i>	2.1	2.2	2.1	+1
<i>Primula veris</i>	+1	+1	+1	1.1
<i>Onobrychis viciifolia</i>	2.2	1.2	2.3	(+)
<i>Carlina acaulis</i>	+2	.	.	1.2
<i>Euphorbia verrucosa</i>	1.2	+2	.	.
<i>Koeleria cristata</i>	1.1	.	.	.
<i>Cirsium acaule</i>	+1	.	.	.
Verbands- u. Ordnungs-Ch. A.				
<i>Bromus erectus</i>	3.2	1.2	2.2	1.2
<i>Sanguisorba minor</i>	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Scabiosa columbaria</i>	2.1	2.2	2.1	1.1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1.2	+2	+2	+2
<i>Plantago media</i>	1.1	1.1	1.1	2.1
<i>Centaurea scabiosa</i>	+2	+2	1.2	+2
<i>Hippocrepis comosa</i>	1.2	+2	+2	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1.1	+1	1.1	.
<i>Salvia pratensis</i>	+2	+2	1.1	.
<i>Carex verna</i>	1.1	1.1	.	.
<i>Arabis hirsuta</i>	(+)	+1	.	.
<i>Asperula cynanchica</i>	+2	.	.	.
<i>Helianthemum ovatum</i>	+2	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1.1	.	.	.
Differentialarten der Subass. (= Arten der Fettwiese)				
<i>Trisetum flavescens</i>	1.2	2.2	3.2	1.2
<i>Holcus lanatus</i>	+2	+1	1.2	1.2
<i>Rumex acetosa</i>	+1	2.1	+1	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	.	1.1	.
<i>Tragopogon pratensis</i> . . . . .	.	1.1	+1	1.1
<i>Poa trivialis</i> . . . . .	.	+1	+1	(+)
<i>Festuca pratensis</i> . . . . .	.	1.1	+1	+1
<i>Lychnis flos-cuculi</i> . . . . .	.	+1	+1	+1
<i>Cerastium caespitosum</i> . . . . .	.	1.1	2.1	+1
<i>Carum carvi</i> . . . . .	.	+1	+1	+1
<i>Lolium perenne</i> . . . . .	.	+1	+1	.
<i>Crepis biennis</i> . . . . .	.	1.1	.	+1
<i>Ranunculus acer</i> . . . . .	.	1.1	.	+1
<i>Colchicum autumnale</i> . . . . .	.	.	+1	1.1
<i>Heracleum sphondylium</i> . . . . .	.	.	+1	+1
<i>Chaerophyllum silvestre</i> . . . . .	.	.	+1	r
Diff.-A. der montanen Rasse				
<i>Rhinanthus crista-galli</i>	2.1	2.1	1.1	2.1
<i>Phyteuma orbiculare</i>	+1	.	+1	+1
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	1.1	3.1	2.1	.
<i>Crepis mollis</i> . . . . .	.	+1	+1	+1

Nr. der Aufnahme Höhe ü. M. in m Exposition Neigung Bedeckung in % Aufnahmefläche in m ² Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	1. 980 35° S 95 100 300	2. 1050 5° SO 100 100 400	3. 970 5° S 100 50 .	4. 1000 eben . 100 100 400
Begleiter				
Anthoxanthum odoratum	1.2	2.2	1.1	2.2
Chrysanthemum leucanthemum	1.1	1.2	2.2	2.2
Trifolium pratense	1.2	1.2	1.2	2.2
Trifolium dubium	1.2	1.2	2.1	1.2
Briza media	2.1	+1	1.1	1.1
Plantago lanceolata	1.1	1.1	1.1	1.1
Thymus serpyllum	1.2	1.2	1.2	1.2
Festuca rubra	1.1	1.2	+2	2.2
Leontodon hispidus	1.1	1.1	1.1	1.1
Avena pubescens	1.1	1.1	1.1	1.1
Cynosurus cristatus	+1	1.1	1.2	1.1
Luzula campestris	1.2	+2	1.1	1.2
Campanula rotundifolia	+2	1.2	+2	1.2
Hieracium pilosella	1.2	1.2	+1	+1
Trifolium repens	+2	+2	1.2	1.2
Centaurea jacea	+1	+1	1.1	1.2
Linum catharticum	+1	1.1	+1	+1
Galium pumilum	+2	+2	1.2	+2
Achillea millefolium	+1	+1	+1	1.1
Thesium pyrenaicum	1.2	+2	+2	+2
Dactylis glomerata	+2	+1	+1	1.1
Prunella vulgaris	+2	+2	1.2	+2
Galium mollugo	+2	+2	+2	1.2
Ajuga reptans	+1	+1	+1	+2
Lathyrus pratensis	+2	.	+2	+1
Lotus corniculatus	1.2	1.2	.	1.2
Vicia cracca	+2	+2	.	+1
Medicago lupulina	+2	1.2	+2	.
Taraxacum officinale . . . . .	.	+1	+1	1.1
Agrostis capillaris . . . . .	.	2.2	1.2	2.2
Alchemilla vulgaris . . . . .	.	1.2	+1	+2
Carex flacca (C. glauca)	+1	.	.	+1
Knautia arvensis	+1	1.1	.	.
Thlaspi alpestre	+1	+1	.	.
Veronica chamaedrys	+2	+2	.	.
Poa pratensis	1.1	.	+1	.
Picris hieracioides	+1	.	+1	.
Veronica arvensis . . . . .	.	+1	+1	.
Potentilla erecta . . . . .	.	+2	.	+2
Myosotis scorpioides . . . . .	.	1.2	.	1.1
Hypochoeris radicata . . . . .	.	1.1	.	+1
Stellaria graminea . . . . .	.	+2	.	+1
Silene vulgaris . . . . .	.	+2	.	(+)
Euphrasia Rostkoviana . . . . .	.	.	+1	1.1
Geranium silvaticum . . . . .	.	.	+1	+2
Phyteuma spicatum . . . . .	.	.	+1	+1
Zufällige	4	2	4	7

Der montane Charakter der Freiburger Mähmesobrometen erhellt erstens einmal aus diesem stets grossen Anteil der Charakterarten der Fettwiese am Aufbau des Magerrasens, und zweitens treten bereits in dieser Höhenlage verschiedene Arten des *Festuca rubra-Rasens* der oberen Montanstufe des Juras auf. *Phyteuma orbiculare*, *Crepis mollis* oder *Coeloglossum viride* sind Arten, die dem Mähmesobrometum der unteren Lagen des Juras völlig fehlen. Wir befinden uns nämlich in den Freibergen an der oberen Verbreitungsgrenze des *Mesobrometums*; der Kontakt mit dem nach oben ablösenden *Festuca rubra-Rasen*, als dessen Vorboten die erwähnten Arten aufzufassen sind, ist bereits deutlich fühlbar.

Auf tiefgründiger Unterlage entwickelt sich in den Freibergen bei Mahd, aber ausbleibender Düngung, ein äusserst komplexes, artenreiches Rasengefüge. Arten des *Mähmesobrometums*, des *Trisetetums* und des montanen *Festuca rubra-Rasens* entfalten sich neben solchen, die als Zeiger für mageren, schwach sauren Boden gelten können. Eine Aufnahme, die auf den untersuchten 100 m² siebzig Arten aufwies, soll diese bunte Gruppierung näher beschreiben.

Aufn. 4. Gemisch von Arten aus Magermähwiese, Bergfettwiese und montanem *Festuca rubra-Rasen*

(ein Beispiel für die komplexe Natur gewisser Rasenbestände in Uebergangsbereichen).

400 m wsw. Gehöft La Neuvevelle n. Etang de la Gruyère (Gde. Saignelégier, B. J.). 1020 m ü. M. Magermähwiese auf toniger, tiefgründiger Unterlage. 100 m², 100 % vegetationsbedeckt.

Bromion-Arten.

1·2	<i>Bromus erectus</i>	+·1	<i>Carlina acaulis</i>
1·2	<i>Euphorbia verrucosa</i>	+·1	<i>Campanula glomerata</i>
1·2	<i>Sanguisorba minor</i>	+·1	<i>Scabiosa columbaria</i>
1·1	<i>Cirsium acaule</i>	+·1	<i>Carex verna</i>
+·2	<i>Anthyllis vulneraria</i>	+·1	<i>Plantago media</i>
+·1	<i>Primula veris</i>	(+)	<i>Onobrychis viciifolia</i>

Charakterarten des montanen Festuca rubra-Rasens.

1·1	<i>Crepis mollis</i>	+·1	<i>Orchis globosa</i>
1·1	<i>Gentiana campestris</i>	(+)	<i>Gentiana lutea</i> ○
+·1	<i>Phyteuma orbiculare</i>	(+)	<i>Veratrum album</i> ○
+·1	<i>Botrychium lunaria</i>		

Arrhenatherion- und Trisetetum-Arten.

2·2	<i>Trifolium pratense</i>	+·1	<i>Trisetum flavescens</i>
2·1	<i>Knautia arvensis</i>	+·1	<i>Rumex acetosa</i> ○
1·2	<i>Trifolium dubium</i>	+·1	<i>Poa trivialis</i>
1·2	<i>Trifolium repens</i>	+·1	<i>Tragopogon pratensis</i>
1·2	<i>Holcus lanatus</i>	+·1	<i>Phyteuma spicatum</i>
1·2	<i>Heracleum sphondylium</i> ○	+·1	<i>Trollius europaeus</i> ○
1·1	<i>Cynosurus cristatus</i>	+·1	<i>Polygonum bistorta</i> ○
1·1	<i>Lathyrus pratensis</i>	(+)	<i>Geranium silvaticum</i>
+·2	<i>Dactylis glomerata</i>	(+)	<i>Festuca pratensis</i>

Zeiger für mageren, schwach sauren Boden.

2·2	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+·2	<i>Carex pallescens</i>
2·2	<i>Sieglingia decumbens</i>	+·2	<i>Carex pulicaris</i>
2·2	<i>Potentilla erecta</i>	+·2	<i>Genista tinctoria</i>
+·2—3	<i>Cytisus sagittalis</i>	+·1	<i>Hieracium auricula</i>

Uebrige Arten.

3·2	<i>Festuca rubra</i>	+·2	<i>Thymus serpyllum</i>
2·2	<i>Agrostis capillaris</i>	+·2	<i>Festuca ovina</i>
2·2	<i>Lotus corniculatus</i>	+·2	<i>Prunella vulgaris</i>
2·2	<i>Alchemilla vulgaris</i>	+·1	<i>Vicia cracca</i>
2·1	<i>Colchicum autumnale</i>	+·1	<i>Ranunculus breyninus</i>
1·2	<i>Luzula campestris</i>	+·1	<i>Leontodon hispidus</i>
1·2	<i>Centaurea jacea</i>	+·1	<i>Plantago lanceolata</i>
1·2	<i>Campanula rotundifolia</i>	+·1	<i>Platanthera bifolia</i>
1·2	<i>Polygala vulgaris</i>	+·1	<i>Gymnadenia conopsea</i>
1·2	<i>Chrysanthemum leucanth.</i>	+·1	<i>Orchis sp.</i>
1·1	<i>Listera ovata</i>	+·1	<i>Myosotis scorpioides</i>
1·1	<i>Rhinanthus crista-galli</i>	+·1	<i>Linum catharticum</i>
1·1	<i>Briza media</i>	+·1	<i>Anemone nemorosa</i>
1·1	<i>Avena pubescens</i>	+ r	<i>Hieracium sp.</i>
1·1	<i>Hieracium pilosella</i>	(+)	<i>Carex flacca (C. glauca)</i>
+·2	<i>Thesium pyrenaicum</i>	(+)	<i>Galium pumilum</i>

Obige Aufnahme mag als Beispiel für die komplexe Natur gewisser Rasenbestände in Uebergangsgebieten gelten, wo sich die Einflüsse zweier Höhenlagen, mehrerer menschlicher Eingriffe oder verschiedener Unterlagen geltend machen. Das kann zu einem Assoziationsgemisch wie dem vorliegenden führen, einer wirklichen Durchdringung und Mischung, das mit einem Nebeneinander oder Mosaik mehrerer Gesellschaften nichts zu tun hat. — Die Trennung in Gruppen von Charakterarten des *Bromion*, des *Trisetetum* und des *Festuca rubra-Rasens* ist künstlich und soll lediglich einer besseren Uebersicht über die verschiedene Herkunft der am Bau solcher Rasenstücke mithelfenden Arten dienen.

Beweidung, Mahd und Düngung wirken sich auf flach- und tiefgründigem Boden nicht gleich aus. Die versauernde Wirkung der bei Beweidung am freiesten einwirkenden Atmosphärien ist besonders über Verwitterungslehm festzustellen; bei flachgründigem Boden dagegen liefert der oberflächlich liegende Kalk stets genügend Basen, um eine allzu starke Versauerung der oberflächlichen Bodenschichten zu verhindern. Nachfolgende Zusammenstellung soll diese Beziehungen deutlicher machen.

Mähwiese und Viehweide auf verschiedener Unterlage

a) tiefgründiger Boden

b) flachgründiger Boden

1. bei Beweidung

Genista tinct.-Cytisus sag.-Ass.
(Flügelginsterweide)

Lolieto-Cynosuretum (Kammgras- oder Fettweide)

2. bei Mahd ohne Düngung

Festuca rubra-Ass. (Rotschwingel-Rasen)

Mesobrometum, *Onobrychis vic. Subass.* (esparsettenreiche Magermähwiese)

3. bei Düngung und Mahd

Trisetetum flavescens (Goldhafer- oder Bergfettwiese)

Uebergänge zwischen *Trisetetum* und *Mesobrometum*.

Die Weiden.

Die ausgedehnten Weideflächen gehören zum Bild der Freiberge wie die hochaufragenden Wettertannen und die schmucken braunen Pferde. Und in der Tat nehmen diese als « pré-bois », d. h. als Waldweide genutzten Flächen den Hauptteil der Freiburger Hochebene ein. Die wasserdurchlässige, trockene Kalkunterlage und der lange, harte Winter lassen zusammen einen nur wenig üppigen Weiderasen sich entfalten, der demjenigen etwas milderer Jura- oder Alpengegenden bei weitem nachsteht. So musste sich in den Freibergen ein besonderer Zweig der Viehhaltung entwickeln, nämlich die bis weit über die Schweizergrenze hinaus berühmte Pferdezucht. Saignelégier ist mit seinen Pferdemarkten und -rennen Mittelpunkt geworden.

Wie kurz geschoren präsentiert sich der meist homogen entwickelte trockene Weiderasen und erinnert an gepflegte künstliche Rasenflächen. Nur 2—5 cm hoch ist die Grasnarbe, die denn auch tatsächlich von Pferden besser abgenagt werden kann als von den Kühen, die mit ihrer Zunge die kurzen Halme und Blätter nicht mehr gut umfassen können. Störung in diesen homogenen Rasen bringt die unregelmässig erfolgende Düngung durch das Weidevieh. Die Umgebung der vorjährigen Kuh- und Pferdeexkreme zeigt eine sattgrüne Farbe, entwickelt sich üppig und mastig und wird zudem vom Vieh gemieden.

Zu diesem einen Auslesefaktor der ständigen Zufuhr animalischen Düngers tritt ein zweiter, nämlich der des Abgefressenwerdens. Die Pflanzen müssen über ein fast unbegrenztes Ausschlagevermögen verfügen, sonst erlügen sie längst der Konkurrenz anderer, den Verbiss besser ertragender Arten. Diese beiden ökologischen Faktoren — wiederholtes Kapitieren der Sprosse und regelmässige Düngerzufuhr — hat die Weidevegetation mit derjenigen der Wiesen gemeinsam, und deshalb weisen auch die beiden Pflanzengruppierungen etliche floristische Gemeinsamkeiten auf. Das differenzierende Element bringt der Tritt durch das weidende Vieh hinzu und bewirkt in floristischer Hinsicht die an sich grossen Unterschiede in der Artzusammensetzung auf Weide und Wiese. Und wenn auch strukturelle Unterschiede vorliegen, dann hauptsächlich deswegen, weil Verbiss und Düngung auf der Weide nicht so

schön regelmässig wirken können wie Mahd und Düngung auf der Mähwiese. Und doch finden wir nicht nur auf der Wiese, sondern auch im guten Weiderasen die Arten nur selten gehäuft; die Soziabilitätsziffer 3 (sie bedeutet truppweise, in kleinen Flächen wachsend) erscheint nie in unserer Tabelle 5.

Floristisch bietet zwar der eher trivial wirkende Weiderasen nicht viel; man möchte fast sagen, dass alles Besondere eigentlich fehlt. Dem Soziologen stellt sich aber um so eher das interessante und schwierige Problem der floristischen Charakterisierung und verwandtschaftlichen Stellung dieser Pflanzengesellschaft. Es handelt sich um die Kammgras- oder Fettweide, also um das *Lolieto-Cynosuretum*, das durch einzelnen Tritt gut ertragende Arten wie *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Phleum pratense* var. *nodosum* und eine zwerghafte Form von *Carum carvi* mit kurzen, niederliegenden Aesten charakterisiert wird (s. Tabelle 5).

Die Düngung schafft Beziehungen zur Fettwiese, und so gehört denn die Kammgrasweide in den gleichen Verband wie die gedüngten Mähwiesen, d. h. in das *Arrhenatherion elatioris*. Gewisse floristische Ähnlichkeiten zeigt der Weiderasen ferner mit der Tretpflanzengesellschaft der Wege und Wegränder, bei der aber Nitrophilie und Mass des Getretenwerdens wesentlich grösser sind als bei dem Weiderasen. — Bei mittlerer Beweidung fehlen dem Rasen regelmässig *Poa annua* und *Plantago major*, die umgekehrt die Tretpflanzengesellschaft der Wege mit grosser Stetigkeit und Abundanz kennzeichnen. Auf kleineren Wegen und Pfaden, welche die Weideflächen queren, und auch auf den Weidestellen, die in unmittelbarer Nähe der Gehöfte liegen und deshalb vom Vieh intensiver getreten werden, mischen sich nun diese beiden genannten, deutlich nitrophilen Tretpflanzen sofort und mit grösster Regelmässigkeit unter die übrigen Rasenbildner und deuten die in Richtung auf die Tretpflanzengesellschaft der Wege hin veränderten ökologischen Bedingungen mit allen nur wünschenswerten Uebergängen und Nuancierungen an, so dass es oft schwer fällt, solche Bestände eindeutig entweder dem *Lolieto-Cynosuretum* oder der *Poa annua-Leontodon autumnalis*-Assoziation unterzuordnen.

Auf Lehm- und Tonböden entfaltet sich eine an Sauergräsern reiche Ausbildung, die ich als *Blysmus compressus*-Subassoziation dem Typus des *Lolieto-Cynosuretum* an die Seite stellen möchte (s. Tabelle 5, Aufn. 5 und 6). Sie entwickelt sich nicht etwa an nassen und wasserzügigen, wannen- oder muldenförmigen Stellen, in denen lange Oberflächenwasser stehenbleibt, sondern nur auf schwach geneigten Flächen mit tonig-plastischer Unterlage ohne stagnierendes Wasser. Wenn solcher Boden austrocknet, wird er steinhart und weist viele Trockenrisse auf. Er ist durch Hufeindrücke arg zerklüftet, und sein Rasen ist deshalb weniger homogen als derjenige des trockeneren Typus der

Tabelle 5.

Lolieto-Cynosuretum, Typus und *Blysmus compressus*-Subass.

Nr. der Aufnahme Höhe ü. M. in m Exposition Neigung Bedeckung in % Aufnahmefläche in m ²	1. 1000 eben	2. 980 W 5°	3. 990 N 2°	4. 980 NW 2°	5. 950 SW 5°	6. 980 eben
	100	100	100	100	95	100
	100	100	20	100	50	100
Assoziations-Ch. A.						
<i>Cynosurus cristatus</i>	2.2	2.1	1.1	2.2	2.2	2.2
<i>Trifolium repens</i>	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	3.2
<i>Carum carvi</i> f.	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	.
<i>Phleum pratense</i> var. . . . .	.	.	+1	.	.	.
Verbands- und Ordnungs-Ch. A.						
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	+1	(+)	(+)	+2	.	.
<i>Daucus carota</i> . . . . .	.	.	.	+1	.	.
<i>Trisetum flavescens</i> . . . . .	.	+1	.	.	.	.
<i>Trifolium dubium</i> . . . . .	.	.	.	.	+1	.
Klassen-Ch. A.						
<i>Festuca rubra</i>	3.2	2.2	3.2	2.2	+2	1.2
<i>Trifolium pratense</i>	1.2	2.2	2.2	1.2	+2	+2
<i>Bellis perennis</i>	2.1	2.2	1.1	1.1	1.2	1.1
<i>Festuca pratensis</i>	+1	+1	+1	1.1	1.1	+1
<i>Cerastium caespitosum</i>	+1	1.1	+1	+1	+1	+1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.2	+1	+1	+1	.	+1
<i>Ranunculus acer</i>	+1	+1	.	.	1.1	1.1
<i>Poa trivialis</i> . . . . .	.	1.1	.	.	1.1	1.1
<i>Dactylis glomerata</i> . . . . .	.	+2	+1	.	.	.
<i>Cardamine pratensis</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+1
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+1
Differentialarten des Typus (= <i>Plantago media</i>-Subass.)						
<i>Plantago media</i>	2.1	2.1	2.1	1.1	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	2.1	1.1	1.1	1.1	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	2.1	1.1	1.1	1.1	.	.
<i>Carex verna</i>	2.1	1.1	+1	1.1	.	.
<i>Cirsium acaule</i>	1.1	+1	+1	+1	.	.
<i>Poa pratensis</i>	+1	1.1	+1	+1	.	.
<i>Thymus serpyllum</i>	+2	.	+1	+2	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	+2	.	+1	+2	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1.1	+1	.	.	.	.
Differentialarten der <i>Blysmus compressus</i>-Subass.						
<i>Juncus articulatus</i> . . . . .	.	.	.	+1	2.2	1.2
<i>Blysmus compressus</i> . . . . .	.	.	.	.	2.1	2.2
<i>Carex leporina</i> . . . . .	.	.	.	.	+2	2.2
<i>Carex fusca</i> . . . . .	.	.	.	.	+1	2.1
<i>Carex hirta</i> . . . . .	.	.	.	.	1.1	2.1
<i>Ranunculus repens</i> . . . . .	.	.	.	.	+2	3.2
<i>Carex flava</i> . . . . .	.	.	.	.	2.2	.
<i>Carex echinata</i> . . . . .	.	.	.	.	.	+1

Nr. der Aufnahme Höhe ü. M. in m Exposition Neigung Bedeckung in % Aufnahme­fläche in m ²	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	1000 eben	980 W	990 N	980 NW	950 SW	980 eben
	100	100	100	100	95	100
	100	100	20	100	50	100
Begleiter						
<i>Agrostis capillaris</i>	2.2	2.2	2.2	3.2	2.2	2.2
<i>Lolium perenne</i>	1.2	2.2	1.2	1.1	1.1	1.2
<i>Leontodon autumnalis</i>	+1	2.1	2.1	1.2	1.2	2.1
<i>Sagina procumbens</i>	+2	1.2	1.2	+2	2.2	1.2
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+1	1.2	2.2	2.2	2.2	(+)
<i>Myosotis scorpioides</i>	+1	(+)	+1	r	+1	1.1
<i>Prunella vulgaris</i>	2.1	2.2	2.2	.	2.2	2.2
<i>Ranunculus breyninus</i>	+1	1.1	+1	+1	.	1.1
<i>Hieracium auricula</i>	+1	+1	+1	+1	.	+1
<i>Lotus corniculatus</i>	1.2	+2	1.2	1.2	+2	.
<i>Taraxacum officinale</i>	+1	1.1	+1	1.1	1.1	.
<i>Briza media</i>	1.1	1.1	+1	1.1	+1	.
<i>Luzula campestris</i>	+2	+1	1.1	+1	+1	.
<i>Achillea millefolium</i>	1.1	1.1	+1	1.1	+1	.
<i>Carex panicea</i>	+1	.	.	+1	+1	+1
<i>Carex flacca</i> (C. <i>glauca</i>)	1.2	.	+1	1.1	2.2	.
<i>Potentilla erecta</i>	2.2	.	2.2	1.2	.	+1
<i>Nardus stricta</i>	(+)	.	+2	(+)	.	+2
<i>Centaurea jacea</i>	+1	.	+1	1.1	+1	.
<i>Sieglingia decumbens</i>	1.1	+1	2.1	.	.	.
<i>Plantago major</i> . . . . .	.	+1	+1	.	1.1	.
<i>Veronica serpyllifolia</i> . . . . .	.	+1	.	+2	+2	.
<i>Carex pallescens</i> . . . . .	.	.	1.1	+1	+2	.
<i>Poa annua</i> . . . . .	.	2.1	+2	.	.	2.2
<i>Polygala vulgaris</i>	+2	.	.	(+)	.	.
<i>Medicago lupulina</i> . . . . .	.	+2	.	(+)	.	.
Zufällige	4	1	2	1	0	3

Die 6 Aufnahmen der Tabelle 5 stammen von folgenden Orten :

1. Les Cerlatez, 2 km sö. Saignelégier (B. J.). Dürftige Pferdeweide, flachgründig. Feinerde feinkrümelig bis schwach sandig, graubraun.
2. 500 m s. Saignelégier (B. J.). Homogener Kurzrasen, Pferdeweide.
3. 400 m sö. Muriaux (B. J.). Stark begangene Pferdeweide. Unterlage schwach lehmig.
4. Sous la neuve vie zwischen Saignelégier und Les Cerlatez (B. J.). Stark beweideter und getretener Kurzrasen; Unterlage flachgründig.
5. Zwischen Sous la neuve vie und Les Cerletaz sö. Saignelégier (B. J.). Intensiv beweidete Stelle, Unterlage tonig-wasserzäßig. Zahlreiche Hufeindrücke, in denen sich Fragmente des *Cyperetum flavescens* entwickeln.
6. Les Rouges Terres (Gde. Bémont, B. J.). Viehweide. Unterlage tonig-nass.

Folgende Arten sind nicht in der Tabelle 5 aufgeführt :

Glyceria spec. (Aufn. 6), *Carex Davalliana* (1), *Caltha palustris* (6), *Ranunculus flammula* (6), *Stellaria graminea* (2), *Acer pseudoplatanus*-Keimling (1), *Pimpinella saxifraga* (3), *Gentiana verna* (4), *Euphrasia Rostkoviana* (1), *Galium pumilum* (1), *Campanula rotundifolia* (3).

Kammgrasweide. Der Aspekt der *Blysmus compressus*-Subassoziation ist lebhafter und frischer grün als der des Typus, so dass sich die beiden Ausbildungen auch physiognomisch leicht unterscheiden lassen. Die sommerliche Austrocknung erfasst zuerst den Weiderasen des Typus, und erst viel später sind Welkspuren auch in dieser Subassoziation zu erkennen. Durch die starke Zerklüftung des Bodens und den grossen Anteil der Sauergräser im Rasen liefern diese Bestände weniger gutes Futter als der Typus.

Die meist nackten Hufeindrücke des tonigen Bodens bergen als grosse Seltenheit in der montanen Lage der Freiberge kleine Fragmente einer Zwergbinsengesellschaft, nämlich des *Cyperetum flavescens*, was folgende Aufnahme zu belegen vermag.

Aufn. 5. *Cyperetum flavescens* fragm. (Zwergbinsengesellschaft).

Fast nackte, von zahlreichen Hufeindrücken zerstampfte Stelle im Weiderasen der *Blysmus compressus*-Subass. des Lolieto-Cynosuretum. Zwischen Gehöft Sous la neuve vie und dem Weiler Les Cerlatez, 2 km sö. Saignelégier (B. J.). 4 dm², 25 % bedeckt, Vegetation zwerghaft.

Charakterarten.

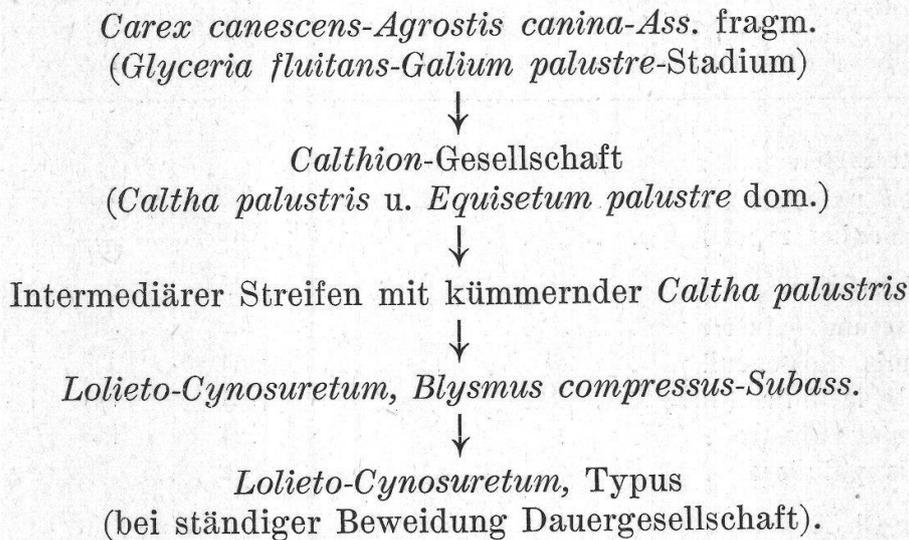
2·2	<i>Sagina procumbens</i>	+·2	<i>Isolepis setacea</i>
2·1—2	<i>Juncus bufonius</i>	+·2	<i>Juncus compressus</i>
1·2	<i>Carex flava</i> ssp. <i>Oederi</i>		

Begleiter.

1·2	<i>Juncus articulatus</i>	+·1	<i>Leontodon autumnalis</i>
1·2	<i>Prunella vulgaris</i>	+·1	<i>Plantago major</i>
1·2	<i>Ranunculus repens</i>	+·1	<i>Cerastium caespitosum</i>
+·1	<i>Carex flacca</i> (<i>C. glauca</i>)	+·1	<i>Trifolium dubium</i>

In den vielen kleinen Mulden und Dellen mit tonigem Boden und in den Dolinen mit eingeschwemmter Feinerde vermag das Oberflächenwasser nicht einzusickern und stagniert. Es trocknet nur in den trockensten Sommern, und da nicht für lange Zeit, völlig aus. Solche Stellen werden deshalb oft vom Weidevieh als Tränkestellen benützt, bieten sie doch neben dem kostbaren Wasser auch saftstrotzende Gräser und Kräuter. Die besiedelnde Vegetation bildet eine eigentliche Verlandungsserie, die mit einer natürlichen, allerdings meist fragmentarisch ausgebildeten Kleinseggenwiese, der *Carex canescens*-*Agrostis canina*-Assoziaton (vgl. auch Aufn. 10, S. 413), beginnt und über die von Sumpfdotterblume und kriechendem Hahnenfuss beherrschten *Calthion*-Gesellschaft zur feuchten Kammgrasweide hinzielt. In der Initialphase dieser *Calthion*-Gesellschaft dominieren *Glyceria fluitans* und *Galium palustre*, werden aber bald von *Caltha palustris* und *Equisetum palustre* abgelöst, welche in grossen Herden die Optimalphase kennzeichnen. Stets spielen Moose am Aufbau der Assoziaton eine massgebliche Rolle; die Blütenpflanzen decken meist nur ca. 80 % der Fläche. In der fortschreitenden Entwicklung nimmt die Deckung der Blütenpflanzen auf

Kosten der Moose zu, bis zuletzt der von Moosen freie Weidekurzrasen des *Lolieto-Cynosuretum* entstanden ist, der sich bei ständiger Beweidung als Dauergesellschaft hält. Es ergibt sich demnach auf den Viehweiden in solchen wannenförmigen Stellen mit stagnierendem Wasser folgende Sukzession :



Die Bestände dieser von T ü x e n (1937, S. 97—101) als *Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus-Assoziation* beschriebenen trivialen Sumpfgesellschaft (s. Tabelle 6) sind stets scharf begrenzt und vom übrigen Weiderasen auch physiognomisch deutlich abgesetzt. Sie machen den Eindruck eines überreichen Artengemisches von Sumpf-, Wiesen- und Weidepflanzen, erschöpfen sich aber bei genauerer Durchsicht im Reichtum an Gräsern und Seggen, zählt man doch nicht selten in einem Bestand von 100—200 m² Ausdehnung zusammen über 20 Gräser und Scheingräser. Im Frühling beherrschen die grossen Blüten der Sumpfdotterblume den Aspekt, und im Frühsommer leuchten die zarten, rosa-roten, fein zerschlissenen Blumenkronen der Kuckucks-Lichtnelke. Im Hochsommer und gegen Ende der Vegetationszeit aber sind die Bestände nur wenig farbig; die zahlreichen Gräser und Carices sind tonangebend geworden, denn die im Frühling alles überwuchernden saftigen Blattbüschel von *Caltha palustris* fangen bald an zu vertrocknen.

Zur systematischen Stellung dieser Weidesumpf-Gesellschaft sei folgendes bemerkt. Der von T ü x e n (l. c.) aufgestellte *Calthion*-Verband der *Molinietalia* ist wenigstens im vorliegenden Fall äusserst schwach fundiert. *Caltha palustris* und der eher triviale *Ranunculus repens* allein vermögen doch wohl kaum den Verband zu charakterisieren. Ob der *Calthion*-Verband im allgemeinen auf wackeligen Füßen steht, vermag ich allerdings vorläufig nicht zu entscheiden. Besteht er schon zu Recht, dann muss ich für die Freiburger Weidesumpf-Gesellschaft eine neue Subassoziation beschreiben, die ich nach dem regelmässigen und reichlichen Vorkommen der igelköpfigen Segge *Carex*

Tabelle 6.

Ranunculus repens — *Alopecurus geniculatus*-Ass., Subass. von *Carex echinata*.

Nr. der Aufnahme	1.	2.	3.
Höhe ü. M. in m	990	1000	1000
Exposition und Neigung	eben	eben	eben
Bedeckung in %	75	80	90
Aufnahmefläche in m ²	100	100	100
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	50	150	200
Charakterarten			
<i>Caltha palustris</i>	3.2	3.2	2.2
<i>Ranunculus repens</i>	2.2	2.2	2.2
Ordnungs-Ch. A.			
<i>Equisetum palustre</i>	3.2	2.1	1.1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+1	2.1	2.1
<i>Orchis latifolia</i> (diff.)	+1	+1	+1
<i>Cirsium palustre</i>	+1	+1	.
<i>Crepis paludosa</i>	1.2	.	.
Klassen-Ch. A.			
<i>Poa trivialis</i>	2.2	2.2	1.2
<i>Cynosurus cristatus</i>	1.2	2.1	2.2
<i>Trifolium repens</i>	1.2	1.2	2.2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+1	2.2	1.2
<i>Festuca rubra</i>	+2	+1	+2
<i>Festuca pratensis</i>	+2	+1	+1
<i>Trifolium pratense</i>	+2	+2	1.2
<i>Cerastium caespitosum</i>	1.1	+2	1.1
<i>Cardamine pratensis</i>	+1	+1	+1
<i>Rumex acetosa</i>	+1	1.1	.
<i>Ranunculus acer</i>	+1	.	(+)
<i>Holcus lanatus</i> . . . . .	.	+1	1.2
<i>Bellis perennis</i> . . . . .	.	+1	(+)
Differentialarten der Subass. nov.			
<i>Carex echinata</i>	1.2	+2	2.2
<i>Veronica beccabunga</i>	2.2	1.2	+2
<i>Stellaria uliginosa</i>	+2	1.2	+2
<i>Epilobium palustre</i>	+1	+1	+1
<i>Valeriana dioeca</i>	1.1	2.2	+1
Begleiter			
<i>Galium palustre</i>	2.3	2.2	2.2
<i>Glyceria fluitans</i>	2.3	2.2	1.1
<i>Juncus articulatus</i>	2.2	+2	2.2
<i>Juncus effusus</i>	1.2	2.2	1.2
<i>Agrostis canina</i>	1.2	1.2	2.2
<i>Carex fusca</i>	1.2	1.2	1.1

Nr. der Aufnahme	1.	2.	3.
Höhe ü. M. in m	990	1000	1000
Exposition und Neigung	eben	eben	eben
Bedeckung in %	75	80	90
	100	100	100
Aufnahmefläche in m ²	50	100	100
Abgesuchte Gesamtfläche in m ²	50	150	200
Begleiter			
<i>Myosotis scorpioides</i>	1.2	1.2	1.2
<i>Carex leporina</i>	+2	+2	1.2
<i>Mentha aquatica</i>	+2	+1	+2
<i>Agrostis alba</i>	2.2	.	2.2
<i>Carex hirta</i> (diff.)	2.2	.	1.2
<i>Taraxacum officinale</i>	+1	.	+1
<i>Alchemilla vulgaris</i>	+2	1.2	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	+2	+2	.
<i>Poa pratensis</i>	+1	+2	.
<i>Veronica serpyllifolia</i>	+2	+1	.
<i>Orchis maculata</i>	+1	+1	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+2	+1	.
<i>Carex flacca</i> (<i>C. glauca</i>)	+2	(+)	.
<i>Ranunculus flammula</i> . . . . .	.	+2	2.2
<i>Carex panicea</i> . . . . .	.	+2	2.1
<i>Stellaria graminea</i> . . . . .	.	+2	+2
<i>Carex canescens</i> . . . . .	.	+2	+1
<i>Hieracium auricula</i> . . . . .	.	+1	+1
<i>Sagina procumbens</i> (diff.) . . . . .	.	+2	(+)
Zufällige	7	4	9

Die Aufnahmen der Tabelle 6 stammen von folgenden Orten :

1. Zwischen Les Cerlatez und Tuilerie des Royes (Gde. Saignelégier, B. J.). Dellenartige Vertiefung, Unterlage wasserzäßig-nass, plastisch-tonig, von zahlreichen Hufeindrücken zerstampft. Bestand scharf begrenzt. An der tiefsten Stelle am Rande des stagnierenden Wassers Initialphase mit dom. *Galium palustre* und *Glyceria fluitans*.
2. Am NW-Rand des Etang de la Gruyère (Saignelégier—Tramelan, B. J.). Torfig-sumpfige, wannenförmige Weidestelle mit viel Moosen. Hufeindrücke mit stagnierendem Wasser. Am Rand vaccinienreicher Fichtenwald.
3. Les Rouges Terres 4 km ö. Saignelégier (Gde. Bémont, B. J.). Flache muldenartige Vertiefung in einer Viehweide, Unterlage Oxfordton. Feinerde schwach torfig, tief rauchschwarz; zahlreiche Hufeindrücke. Im ganzen etwas trockener als die beiden vorigen Aufnahmen.

Folgende Arten sind nicht in der Tabelle 6 aufgeführt :

Nardus stricta (Aufn. 3), *Briza media* (3), *Glyceria plicata* (1), *Eleocharis palustris* (3), *Blysmus compressus* (3), *Eriophorum angustifolium* (3), *Carex silvatica* (1), *C. flava* (3), *Luzula campestris* (2), *Listera ovata* (2), *Polygonum bistorta* (3), *Cardamine silvatica* (1), *Potentilla erecta* (2), *Hypericum maculatum* (3), *Viola* sp. (1), *Epilobium parviflorum* (1), *Euphrasia Rostkoviana* (3), *Plantago lanceolata* (1), *Tussilago farfara* (1), *Achillea millefolium* (2).

echinata-Subassoziation nennen möchte (s. Tabelle 6). Sie steht derjenigen von *Agrostis canina stolonifera* von Preising et Lohmeyer (s. T ü x e n l. c., S. 99 f.) ziemlich nahe, weist ausser *Comarum palustre* deren sämtliche Differentialarten auch auf, darüber hinaus aber ferner *Carex echinata*, *Veronica beccabunga*, *Epilobium palustre* und *Stellaria uliginosa*; dagegen fehlen etliche Ordnungs-Charakterarten.

Eine weitere sehr auffällige, aber wesentlich trockenheitsliebendere Weidevegetation entwickelt sich in den Freibergen auf tiefgründigem, schwach saurem Verwitterungslehm, so z. B. in der Gegend Le Cernil-La Tourbière-La Chaux-Les Breuleux und an vielen andern Orten (vgl. geolog. Karte Nr. 1 in S c h w a b e, E., Morphologie der Freiberge, 1938). Es ist die *Genista tinctoria-Cytisus sagittalis-Assoziation*. Ein äusserst bunter und mit leuchtenden Farben bestickter Teppich entfaltet sich hier, der durch die erhöhte Soziabilität einiger Arten ganz unausgeglichenere, bewegte Struktur erhält. Das Weidevieh verschmäht nämlich die Ginsterarten, die sich infolgedessen stark vermehren und ausbreiten können; sie schliessen zu grossen Herden zusammen, so dass oft nur schmale Weideweglein mit kurz abgefressenen Rasenstücken dazwischenliegen. Die ebenfalls unangetasteten, hochaufragenden Blütenstände von Germer und gelbem Enzian erhöhen noch den Eindruck der unausgeglichenen Struktur der Flügelginsterweide. Eine Aufnahme vermag vielleicht am besten die Verhältnisse zu illustrieren.

Aufn. 6. *Genista tinctoria-Cytisus sagittalis*-Ass. (Flügelginsterweide).

Viehweide zwischen La Pâturatte und Les Joux, 1,8 km w. Prédame (Gde. Les Genevez, B. J.). Verwitterungslehm über Kalk. Aufnahmefläche 200 m², 1020 m ü. M., eben. Die Deckungszahlen beziehen sich auf die Gesamtfläche, die Ginsterarten decken zusammen zirka 80 %.

Charakteristische Arten.

3·3	<i>Cytisus sagittalis</i>	2·2	<i>Hypericum maculatum</i>
3·2—3	<i>Genista tinctoria</i>	2·1—2	<i>Veratrum album</i>
2·2	<i>Festuca rubra</i>	2·1	<i>Gentiana lutea</i>
2·2	<i>Agrostis capillaris</i>		

Begleiter.

2·2	<i>Alchemilla vulgaris</i>	1·1	<i>Achillea millefolium</i>
2·2	<i>Potentilla erecta</i>	1·1	<i>Succisa pratensis</i>
2·1	<i>Knautia silvatica</i>	1·1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
2·1	<i>Pimpinella major</i>	1·1	<i>Crepis mollis</i>
1·2	<i>Trifolium pratense</i>	+·2—3	<i>Thymus serpyllum</i>
1·1	<i>Chrysanthemum leucanth.</i>	+·2	<i>Carex flava</i>
1·2	<i>Festuca ovina</i>	+·2	<i>Trollius europaeus</i>
1·2	<i>Agrostis alba</i>	+·2	<i>Trifolium repens</i>
1·2	<i>Veronica chamaedrys</i>	+·2	<i>Carlina acaulis</i>
1·2	<i>Veronica officinalis</i>	+·2	<i>Prunella vulgaris</i>
1·2	<i>Stellaria graminea</i>	+·2	<i>Lotus corniculatus</i>
1·2	<i>Galium pumilum</i>	+·1	<i>Cynosurus cristatus</i>
1·2	<i>Campanula rotundifolia</i>	+·1	<i>Briza media</i>
1·2	<i>Hieracium pilosella</i>	+·1	<i>Dactylis glomerata</i>

+ · 1	Luzula campestris	+ · 1	Cirsium acaule
+ · 1	Rhinanthus crista-galli	+ · 1	Plantago media
+ · 1	Plantago lanceolata	+ · 1	Sanguisorba minor
+ · 1	Ranunculus acer	+ · 1	Rumex acetosa ○
+ · 1	Ranunculus breyninus	r	Anemone nemorosa
+ · 1	Cerastium caespitosum	r	Viola sp.
+ · 1	Ajuga reptans	1 Ind.	Coeloglossum viride
+ · 1	Hieracium auricula	1 Ind.	Listera ovata
+ · 1	Carex pallescens		

Die Aufnahme zeigt, dass dieser Flügelginsterweide alle guten Futtergräser fehlen; an ihre Stelle treten *Agrostis*- und *Festuca*-Arten, *Nardus* und *Sieglingia*, sämtliche mit nur geringem Futterwert. Zwischen den *Genista*- und *Cytisus*-Herden entwickelt sich ein mageres, triviales *Lolieto-Cynosuretum*. Es ist eine schlechte, unrentable Weide; denn all das, was in grösserer Menge vorhanden ist, wird just vom Vieh nicht gefressen. Umgekehrt wären dies jene Stellen, bei denen sich Aufforstung sicher lohnte, nur dürfte man nicht in den Fehler verfallen, den an sich schon sauer reagierenden Boden mit reinem Fichtenforst noch stärker zu versauern. Zu empfehlen wäre Buchenwald mit starker Tannen- und Fichtenbeimischung. Auch durch fortgesetzte Mahd und schwache Düngung könnte diese unrentable Flügelginsterweide auf Verwitterungslehmboden in gute *Trisetetum*-Wiesen übergeführt werden (vgl. auch Zusammenstellung auf S. 395 f.). Die von Verwitterungslehm freien Weideflächen sind in den Freibergen noch längst gross genug, um hinreichend Weideland für Pferde- und Rindviehzucht im vorhandenen Masse zu gewährleisten.

Von einer stark verheideten Weidestelle auf dem Sonnenberg am Südrand der Freiberge ist mir ferner eine im Jura zweifellos seltene Pflanzengruppierung bekannt geworden, die ich vorläufig neutral *Antennaria dioeca-Nardus stricta*-Weide bezeichnen möchte. Sie steht der *Nardus*-Subassoziation von T ü x e n s *Calluna-Antennaria*-Assoziation (s. T ü x e n 1937, S. 121), also der Bergheide, ziemlich nahe, wenn wohl ihr vor allem *Calluna* selbst und die *Lycopodien* fehlen. Sie beherbergt einige im Jura seltene Säurezeiger, wie z. B. *Carex pilulifera* und *Polygala serpyllifolia*, ferner die für die Jurahöhenlage von 1250 m ü. M. recht seltenen *Bromion*-Arten *Koeleria cristata*, *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum*.

Aufn. 7. *Antennaria dioeca-Nardus stricta*-Rasen (Bergheide).

Montagne du Droit (Sonnenberg) n. Val St-Imier; sw. Auberge Combe à Nicolas (Gde. Courtelary, B. J.). Hang 8° südexponiert, 1250 m ü. M. Aufnahme-fläche 100 m²; Blütenpflanzen decken 95 %, Moose (u. a. *Polytrichum* sp.) und einige Flechten durchwirken die kärgliche Grasnarbe. In schlechten Heujahren gemäht, durch zu tief greifende Sense kleine Erdhügel kahl geschoren. Ertragsmässig das Miserabelste, was es an Wiese oder Weide im Jura geben kann.

Azidiphile Arten.

3·2—3	Antennaria dioeca	1·2	Festuca ovina ssp.
2·2	Nardus stricta	1·2	Vaccinium myrtillus
2·2	Carex pilulifera	1·1	Luzula multiflora
2·2	Veronica officinalis	+·2	Polygala serpyllifolia
2·2	Potentilla erecta	+·2	Viola canina
2·1	Sieglingia decumbens	+·2	Hieracium auricula
1·3	Cytisus sagittalis	+·1	Luzula silvatica

Trockenheit anzeigende Bromion-Arten.

2·1	Cirsium acaule	+·1	Bromus erectus
1·1—3	Brachypodium pinnatum	+·1	Koeleria cristata
1·1	Carlina acaulis	+·1	Carex verna
+·2	Sanguisorba minor	+·1	Carlina vulgaris
+·2	Anthyllis vulneraria		

Montane Arten.

1·1	Crepis mollis	+·1	Gentiana campestris
+·2	Poa alpina	+·1	Narcissus pseudonarcissus
+·1	Orchis globosa	+·1	Crocus albiflorus

Uebrige Arten.

2·2	Anthoxanthum odoratum	+·1	Dactylis glomerata
2·2	Festuca rubra	+·1	Carex flacca (C. glauca)
2·2	Hieracium pilosella	+·1	Chrysanthemum leucanthemum
1·2	Agrostis alba		
1·2	Festuca ovina ssp.	+·1	Avena pubescens
1·2	Carex montana	+·1	Achillea millefolium
1·2	Polygala vulgaris	+·1	Plantago lanceolata
1·2	Thesium pyrenaicum	+·1	Linum catharticum
1·2	Campanula rotundifolia	+·1	Euphrasia Rostkoviana
1·2	Galium pumilum	+·1	Anemone nemorosa
1·2	Thymus serpyllum	+·1	Platanthera bifolia
1·2	Hypericum maculatum	○ +·1	Hieracium sp.
1·1	Briza media	+·1	Knautia silvatica
1·1	Ranunculus breyninus	+·1	Trollius europaeus
+·2	Luzula campestris	+·1	Rhinanthus sp. ○
+·2	Trifolium pratense	r	Rumex acetosa
+·2	Ajuga reptans	r	Stellaria graminea

Aehnliche Gruppierungen sind in den Urgesteinsgebirgen der Vogesen und des Schwarzwaldes zu finden, dort allerdings ohne den Anteil der *Bromion*-Arten, dagegen um einige weitere, dem Jura fehlende, säureliebende Arten bereichert.

Diese streng azidiphile Rasengesellschaft ist das Produkt schlechtester Wirtschaftsweise und ein Beispiel der bodenversauernden, den Boden degradierenden Wirkung der einseitigen Fichteneinpflanzung im Buchenwald-Kalkgebiet. Sie stockt nämlich auf Boden, der ehemals einen Fichtenforst trug und später kahlgeschlagen worden ist. Der an sich trockene, stark durchlässige Kalkboden mit bei warmem Wetter aufsteigendem Wasserstrom könnte bei nicht zu verkehrter Bewirtschaftung gewiss genug Basen in die obersten Feinerdeschichten hinaufschaffen, um eine derartige Bodenversauerung zu verhindern. Wird

aber durch die Fichtennadelstreu eine Trockentorfschicht darübergelegt, so erstickt das Mikrogenleben zu einem guten Teil, der Fichtenjüngwuchs gedeiht nicht mehr, und auch die ältern Fichten fangen an zu kümmern. Wenn nun nach Kahlschlag und Reutung das aufkeimende Gebüsch durch Weidgang vernichtet und der Boden den frei einwirkenden Atmosphärenteilchen schutzlos preisgegeben wird, dann entwickelt sich eben der in Aufnahme 7 wiedergegebene Rasen mit wirtschaftlich wertlosen Gräsern und Kräutern, von denen einige noch kräftig weiter degradierend am Werke sind. Das dem Weidevieh verhasste Borstgras, *Nardus stricta*, gewinnt ständig an Boden, und das Katzenpfötchen überzieht mit seinen Ausläufern und Blattrosetten grosse Flächen, die damit der wirtschaftlichen Nutzung entzogen sind.

Die Moore.

Auf der trockenen, wasserarmen Hochebene der Freiberge sucht der durstige Wanderer vergeblich nach einer Quelle, nach einem Brunnen in der Nähe eines Hauses oder gar nach einem kleinen Bachlauf. Die Dörfer oder Weiler besitzen keine öffentlichen Brunnen mit fliessendem Wasser; dagegen dürfen bei keinem Bauernhaus die Zisternen fehlen. — Und in dieser wasserarmen Gegend, in diesem aus wasserdurchlässigem Kalk aufgebauten Gebiete stehen wir auf einer Wanderung ganz unvermittelt und plötzlich vor einer lieblichen kleinen Seefläche. Unser Fuss sinkt am Rand derselben tief in den quelligen Moorboden ein, und der Fusseindruck füllt sich rasch mit Wasser. Ein Torfmoor umgibt den kleinen Weiher und zeugt mit seinen nordischen Arten von einer längst verschwundenen kälteren Zeit. Zwergbirke und Moorkiefer, Moosbeere und Rosmarinheide, aber auch Renntierflechte und Isländisches Moos erinnern an nordische Verhältnisse, und tatsächlich gemahnen die Hochmoore der Freiberge stark an Landschaften Schwedens oder Finnlands. Wer diese Gebiete kennt, wähnt sich geradezu in die Fichten- und Moorwälder Nordeuropas versetzt.

Und nicht bloss der Landschaftscharakter dieser Freiberger Moore stimmt so genau überein mit den subarktischen Gebieten, sondern auch die floristische Zusammensetzung der Moorgesellschaften selbst. Die Uebereinstimmung in den einzelnen Arten zwischen den Mooren Mittelschwedens, denen deutscher Mittelgebirge und der Freiberge geht oft so weit, dass man fast von Identität sprechen möchte. Die Pflanzenlisten der Bergkiefernwälder der erzgebirgischen Moore (s. Kästner und Flössner 1933, S. 115—133) weisen nur eine Art mehr auf als die jurassischen und freibergischen, nämlich den Porst, *Ledum palustre*; dieser Zwergstrauch fehlt auch schon Süddeutschland und somit allen Gegenden, die im alpinen Vereisungsgebiet liegen. Die floristische Zu-

sammensetzung des Moorkiefernwaldes am Etang de la Gruyère (Gemeinde Saignelégier) ist in nachfolgender Liste enthalten.

Aufn. 8. *Pinus montana-Vaccinium uliginosum*-Ass. (Berg- oder Moorkiefernwald).

Hochmoor am Ostufer des Etang de la Gruyère (Gde. Saignelégier, B. J.).
1000 m ü. M., zirka 1000 m² abgesucht.

Baumschicht (deckt zirka 70 %)	<i>Pinus mugo</i> , dominierend <i>Betula pubescens</i> } vereinzelt und <i>Sorbus aucuparia</i> } meist kümmernd
Strauchschicht (deckt 20—40 %)	<i>Pinus mugo</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Betula nana</i> × <i>pubescens</i> <i>Betula nana</i> <i>Sorbus aucuparia</i> <i>Picea excelsa</i>
Krautschicht (deckt 30—50 %)	<i>Eriophorum vaginatum</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> <i>Vaccinium uliginosum</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Andromeda polifolia</i> <i>Oxycoccus quadripetalus</i> <i>Molinia coerulea</i> } <i>Carex fusca</i> } vereinzelt <i>Carex canescens</i> }
Moosschicht (deckt 80—90 %)	Sphagnum-Arten Polytrichum-Arten <i>Dicranum scoparium</i> <i>Hypnum Schreberi</i> <i>Ptilium crista-castrensis</i> andere Moose <i>Cladonia rangiferina</i> <i>Cetraria islandica</i> andere Flechten.

Diese eigenartig artenarme und strukturell einseitig entwickelte Pflanzengruppierung des Moorkiefernwaldes ist als Ganzes sowohl wie auch in allen ihren einzelnen Arten ein isolierter Fremdling in unserer Vegetation. Es gibt bei uns keine Pflanzengesellschaft von der grossen Organisationshöhe der Wälder mit derart wenigen aufbauenden Arten von Blütenpflanzen. Der Moorkiefernwald ist gerade darin ein charakteristischer Vertreter der artenarmen Vegetation des hohen Nordens. Alle wichtigeren Arten aber sind in gewaltigen Individuenherden vorhanden. In der Baumschicht beherrscht auf weite Strecken die Moorkiefer allein den Plan; nur am Rand der Hochmoorfläche oder an lichterem gestörten Stellen mischen sich kümmernde Birken und Vogelbeerbäume bei. Die strauchartige Zwergbirke, jenes köstliche Kleinod der jurassischen Moore, deckt oft Hunderte von Quadratmetern, und in

der Krautschicht wuchten, soweit das Auge reicht, nichts als Wollgras und Heidekraut, Heidelbeere und Moorbeere in riesigen Scharen. Nicht weniger als sechs *Ericaceen* finden sich in dieser Gesellschaft vereinigt: die drei *Vaccinien*, Heidekraut, Moosbeere und die Rosmarinheide, wovon allerdings die beiden letzteren ihre optimale Entfaltung auf den Torfmoosbülten und nicht in der Gesellschaft des Moorkiefernwaldes erlangen. Die Artenarmut ist also durch die grosse Individuenzahl wettgemacht. Die *Kryptogamen* unterliegen den gleichen Gesetzen.

Der Anblick dieser vom Menschen fast völlig unberührten Hochmoorvegetation wirkt mit ihrer eintönigen, in den gleichen Formen hundert- und tausendfältig sich wiederholenden Artenkombination oft geradezu melancholisch; sie wirkt wuchtig und in gewissem Sinne doch fast armselig. Der Jurawanderer ist eben bunteres, vielgestaltigeres Leben gewöhnt; und er begreift vielleicht beim Erleben dieser nordischen Vegetation den Gleichmut und die ruhige Abgeklärtheit, aber auch die unkomplizierte Einfachheit der Seele des Nordländers, der nur diese einfache, artenarme Vegetation kennt. Denn genau das, Einfachheit und Eintönigkeit in ständiger Wiederholung, spiegelt diese Hochmoorvegetation wieder, und die knorrigen, von Flechten behangenen Moorkiefern verstärken diesen etwas düstern, melancholischen Eindruck.

Leben in diese Einförmigkeit bringen an lichtern, offenen Stellen des Moorkiefernwaldes die Bülden der Torfmoose und die kleinen Wasserlöcher und -gräben der Moorschlenken. Die *Sphagnum*-Arten sind in reicher Fülle vorhanden und leuchten in allen Schattierungen vom dumpfen Graugrün über Goldgelb bis zum kräftigen Braun oder Rostrot. Nicht weniger als 18 *Sphagnum*-Arten werden aus dem den Freibergen benachbarten nordwestlichen Neuenburger Jura (aus dem Tal von La Brévine und Les Verrières) mit fast identischen Hochmoorbildungen aufgeführt (s. Spinner 1932, S. 134), die sich in ihrem Vorkommen fast ausschliesslich auf die feuchteren Moorkomplexe beschränken. Sie bilden Bestände der *Sphagnum medium-Carex pauciflora*-Assoziation, die auch kurz *Sphagnetum medii* genannt wird. Rosmarinheide, Moosbeere, Sontentau und die armlütige Segge, *Carex pauciflora*, fehlen keinem einzigen grössern *Sphagnum*-Bult.

Ebenso kostbare Dinge beherbergen auch die Schlenken der Hochmoore. Sie sind zwar auch auf den grössern Moorflächen der Freiberge recht selten und dementsprechend ihre Charakterarten eigentliche botanische Kostbarkeiten. Eine kleine Aufnahme aus dem Hochmoor am Etang de la Gruyère soll die speziellen Verhältnisse darstellen.

Aufn. 9. *Scheuchzerietum palustris* (= *Caricetum limosae*) (Blumenbinsen- oder Schlammseggenwiese).

Schlenke im Hochmoor zwischen NO- und SO-Zipfel des Etang de la Gruyère, 1005 m ü. M., Saignelégier—Tramelan (B. J.). 1 m², 100 % vegetationsbedeckt (Blütenpflanzen allein decken bloss 5—8 %).

Tabelle 7.

Potametum natanto-angustifolii (Laichkrautgesellschaft der Moorweiher).

Nr. der Aufnahme Höhe ü. M. in m Wassertiefe in cm Vegetationsbedeckung in % Aufnahmefläche in m ²	1. 1000 20—60 40 100	2. 1005 30—60 70 20	3. 970 20—30 40 20
Charakterarten			
Potamogeton natans	3.4—5	3.3—4	+2
Potamogeton alpinus	+2	2.3	.
Potamogeton pusillus	(+)	.	1.2
Potamogeton angustifolius	2.3	.	.
Potamogeton lucens . . . . .	.	.	3.4
Polygonum amphibium	2.3—4	.	.
Begleiter			
Callitriche sp.	+2	2.3	+2
Equisetum limosum	1.1	1.1	+1
Glyceria sp.	+2	1.2	+2
Sparganium simplex	+1	+1	.
Alisma plantago-aquatica	+1	.	.
Lemna minor . . . . .	.	1.1—2	.
Ranunculus flaccidus . . . . .	.	.	+2
Nitella sp. . . . .	.	.	3.4

Die 3 Aufnahmen der Tabelle 7 stammen von folgenden Orten :

1. NO-Zipfel des Etang de la Gruyère (Saignelégier—Tramelan, B. J.). Flach ansteigendes Ufer mit butterweichem, dyartigem Schlammgrund. Moorwasser dunkelbraun. Zur Zeit der Aufnahme tiefer Wasserstand, zirka 60 cm unter dem normalen Stand.
2. Moorweiher bei P. 1006, 300 m w. Gehöft Gros Bois derrière (Gde. Bémont, B. J.). Schlammboden so weich, dass ein Hineinwaten nicht möglich ist.
3. Moorweiher bei Tuilerie des Royes sö. Saignelégier (B. J.). Oekolog. Bedingungen wie bei Aufn. 1 und 2.

- 5·5 Sphagnum cuspidatum
- 2·2 Carex limosa
- 1·2 Carex pauciflora
- 1·1—2 Scheuchzeria palustris
- +·2 Andromeda polifolia
- +·1—2 Oxycoccus quadripetalus
- +·1 Vaccinium uliginosum.

Vom Rand her dringen ferner ein :

- Eriophorum vaginatum
- Calluna vulgaris
- Carex fusca
- Menyanthes trifoliata
- Drosera rotundifolia
- Sphagnum sp. div.

Diese Verlandungsgesellschaft der Moorschlenken ist meist nur fragmentarisch entwickelt, indem die beiden seltenen Glazialrelikte *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* oft fehlen. Zudem befinden sich die meisten Wasserlöcher und Schlenken der Freiburger Moore im letzten Stadium der Verlandung, wo die Torfmoosbülten das *Scheuchzerietum palustris* zu überwuchern beginnen und zuletzt ganz erdrücken. Die Schlammseggen-Gesellschaft bereitet dem *Sphagnetum medii* durch die intensive Verlandung den Weg zu vermehrter Entfaltung, was aber zugleich die Einleitung zur eigenen Vernichtung darstellt.

Alle diese Moorbilder werden in lieblicher Weise ergänzt durch die prachtvollen kleinen Moorseen, deren es gerade in den Freibergen noch eine stattliche Zahl gibt. Der schönste, zugleich grösste, ist der Etang de la Gruyère an der Strasse Saignelégier—Tramelan; weitere finden sich bei Plain de Seigne unweit Station Lajoux, bei Tuilerie des Royes, westlich Gehöft Gros Bois-Derrière u. a. Der Weiher bei Prédame ist völlig verlandet, und auch die beiden Weiher von La Tourbière östlich La Chaux sur Breuleux sind trockengelegt. Noch sind Moorkiefernwald, Fichtenwald und *Sphagnetum* an den meisten dieser Orte erhalten, zeigen aber überall die degradierende Wirkung der Austrocknung.

Im dunkelbraunen Moorwasser dieser kleinen Etangs entwickelt sich eine an Laichkräutern reiche, flottierende Gesellschaft des *Potamion*-Verbandes, die ich provisorisch mit einem neuen Namen belegen möchte: das *Potametum natanto-angustifolii* (s. Tabelle 7). Diese Laichkrautgesellschaft zeigt wie alle Assoziationen des genannten Verbandes eine grosse Variabilität in bezug auf die herrschende Art. Herden von *Potamogeton natans* wechseln mit solchen von *Potamogeton alpinus* oder *P. angustifolius*, in einem andern Weiher herrscht *P. lucens* oder auch der Wasserknöterich *Polygonum amphibium*, dessen zartrosa gefärbte Blütenstände einen lieblichen Hauch über das dunkle, stille Wasser zu legen vermögen. Die grösste Wassertiefe wird kaum mehr als ca. 2 m betragen. In Ufernähe mischen sich stets die Arten des verlandenden Schilfröhrichts unter die Scharen der Schwimmblattgewächse und deuten die Richtung der Sukzession an. Der Schlamm-Schachtelhalm und die Süssgrasarten fehlen auch in 1 m Wassertiefe keinem einzigen Bestand. In unmittelbarer Ufernähe stellen sich ferner Froschlöffel und Igelkolben ein, ohne dass es aber zur Entwicklung eines Schilfröhrichts reichte. In einer stillen Bucht am NO-Zipfel des Etang de la Gruyère steht ein kleines Fragment des *Scirpeto-Phragmitetum* in Form einer Herde von *Schoenoplectus lacustris*, dem sich *Equisetum limosum*, *Sparganium erectum* und *Alisma plantago-aquatica* beigesellen. Zu mehr reicht es in diesen stark sauren Moorgewässern mit ihrem rein torfigen Untergrund offenbar nicht.

Dagegen umsäumen oft ausgedehnte, weite Bestände der Blasenseggenwiese, des *Caricetum inflato-vesicariae*, die Moorseen und über-

Tabelle 8.
Caricetum inflato-vesicariae.

Nr. der Aufnahme Höhe ü. M. in m Vegetationsbedeckung in % Aufnahmefläche in m ²	1. 1000 100 100	2. 865 100 100	3. 860 100 100
Assoziations-Ch. A.			
Carex inflata	4.5	4.5	4.3
Carex vesicaria	3.2	1.2	2.2
Verbands- und Ordnungs-Ch. A.			
Equisetum limosum	1.1	+1	2.1
Alisma plantago-aquatica	+1	+1	.
Poa palustris . . . . .	.	+1	+2
Begleiter			
Glyceria sp.	1.1	1.2	+1
Veronica scutellata	+1	+1	1.1
Menyanthes trifoliata	1.2	.	2.2
Comarum palustre	1.2	.	2.2
Carex canescens	+2	.	+2
Galium palustre	+1	.	+2
Ranunculus flammula	1.1	+1	.
Galium uliginosum . . . . .	.	+2	2.2
Myosotis scorpioides . . . . .	.	+2	1.2
Mentha aquatica . . . . .	.	+2	1.2
Caltha palustris . . . . .	.	+1	1.1
Carex fusca	1.1	.	.
Equisetum palustre . . . . .	.	2.1	.
Eleocharis palustris . . . . .	.	1.2	.
Carex elongata . . . . .	.	.	2.2
Agrostis canina . . . . .	.	.	2.2
Eriophorum angustifolium . . . . .	.	.	+1
Sanguisorba officinalis . . . . .	.	.	+1
Epilobium palustre . . . . .	.	.	+1
Orchis incarnata . . . . .	.	.	+1
Relikte vorangegangener Assoz.			
Callitriche sp.	+2	.	.
Polygonum amphibium	+1	.	.
Potamogeton natans	+1	.	.
Pioniere der Folgegesellschaft.			
Salix cinerea	+1	+2	+2
Salix aurita	+1	.	.
Salix repens	+1	.	.

Die 3 Aufnahmen der Tabelle 8 stammen von folgenden Orten :

1. SO-Zipfel des Etang de la Gruyère (Saignelégier—Tramelan, B. J.). Flach-ansteigendes Ufer, seichtes Wasser, torfiger Untergrund. Im Sommer über Wasser geratend, ohne aber völlig auszutrocknen.
2. Plain de Seigne 1,3 km sw. Station Lajoux (Gde. Montfaucon, B. J.). Fla-ches Ufer; Bestand z. T. mit Fuss im Wasser, z. T. über Wasser geraten. Dichte Moosdecke. Im tieferen Wasser fast reine Carex inflata-Herden.
3. 700 m sw. Station Lajoux (Gde. Montfaucon, B. J.). Verlandender kleiner Moortümpel, keine offene Wasserfläche mehr. Mächtige Carex elongata-Horste dringen vom Aussenrande ein, gefolgt von Salix-Büschen. Trockenstes Stadium der Assoziation.

nehmen an Stelle der üblichen *Magnocaricetalia*-Gesellschaften, Schilfröhrich und Steifseggenwiese, den Hauptteil der Verlandung (s. Tabelle 8). Die Blasenseggenwiese ist die Folgegesellschaft der flottierenden Laichkraut-Assoziation und wagt sich oft bis in 1 m Wassertiefe vor. *Equisetum limosum*-Herden können bisweilen der Assoziation von *Carex vesicaria* vorgelagert sein und werden dann von *Carex inflata*, dem Pionier des *Caricetum inflato-vesicariae*, durchdrungen und langsam abgebaut. Trotzdem die Moorseen im Sommer grossen Wasserstandsschwankungen unterliegen, vermag sich die ökologisch spezialisierte Blasenseggenwiese gut zu halten, und zwar auch an solchen Stellen, die regelmässig im Hochsommer über den Wasserspiegel zu liegen kommen. Der Torfschlamm der Teichränder trocknet nämlich auch 20—30 cm über dem Wasserniveau nicht eigentlich aus, sondern bleibt ständig nass. Es ist das offenbar der hauptsächliche ökologische Unterschied zu den stark austrocknenden Uferpartien der Mittellandseen, wo grössere Wasserstandsschwankungen von der Blasenseggenwiese nicht ertragen werden. Und dieser Umstand hilft vielleicht auch, das Fehlen von Schilfröhrich und Steifseggenwiese an den Moorweihern zu erklären.

Das *Caricetum inflato-vesicariae* steigt als ausgesprochene Ebenengesellschaft nur deutlich verarmt in die Montanstufe der Freiberge hinauf. Die guten Charakterarten wie *Lysimachia thyrsiflora*, *Carex pseudocyperus*, *Cicuta virosa* und *Oenanthe aquatica* fehlen vollständig. Es entwickelt sich hier die verarmte montane Rasse der Blasenseggenwiese, wie sie auch aus den Alpen bekannt geworden ist. Wesentlich artenreicher scheint sie sich am Lac des Taillères im Tal von La Brévine zu entwickeln (s. Spinner 1932, S. 121).

Eine natürliche Kleinseggenwiese, die *Carex canescens-Agrostis canina*-Assoziation, löst an den trockensten Stellen die Blasenseggenwiese ab, vermag sich aber nicht lange zu halten, da sich bald allerlei Weidengebüsch einnistet und zum Weiden-Faulbaum-Busch überleitet. An solchen Orten stellen sich auch einige Arten des *Bidentetum tripartiti* ein, ohne dass es aber an den Moorweihern zur Ausbildung dieser Therophytengesellschaft käme. Eine Aufnahme soll die genaueren Verhältnisse darlegen.

Aufn. 10. *Carex canescens-Agrostis canina*-Ass., Subass. v. *Veronica scutellata* (Kleinseggenwiese).

Etang bei P. 1006 w. Gehöft Gros Bois-Derrière (Gde. Bémont, B. J.). Schmäler Grenzstreifen am nassen Teichrand, im Frühling schwach überschwemmt. Zone der extremen Feuchtigkeitsschwankungen. Bestand auch physiognomisch gut begrenzt, strukturell aber unausgeglichen, Arten meist gehäuft. *Galium palustre* und *Ranunculus flammula* aspektbeherrschend. Die Assoziation schiebt sich in der Entwicklung zwischen *Caricetum inflato-vesicariae* und die beweidete Rietmoorwiese, das *Caricetum fuscae*. 100 m², Vegetation deckt 80—90 %, nackte Stellen mit *Bidentetum*-Arten.

Assoziations-Charakterarten.

2·2 Carex canescens 1·2 Agrostis canina

Differentialarten der Subassoziation.

2·1 Veronica scutellata 1·2 Stellaria uliginosa

Charakterarten von Verband, Ordnung und Klasse.

2·1—2 Comarum palustre +·1 Eriophorum angustifolium
+·2 Carex fusca +·1 Menyanthes trifoliata
+·1 Viola palustris

Begleiter.

3·3—4 Galium palustre +·2 Mentha aquatica
3·2—3 Juncus articulatus +·2 Mentha sp.
2·3 Eleocharis palustris +·2 Carex flava lepidocarpa
2·2 Glyceria plicata +·2 Juncus effusus
2·2 Ranunculus flammula +·1 Epilobium sp.
1·1—2 Epilobium palustre +·1 Caltha palustris
+·2 Myosotis scorpioides

Relikte aus vorangegangenen Assoziationen.

1·1 Equisetum limosum +·1 Potamogeton alpinus
+·1 Alisma plantago-aquatica +·1 Carex inflata

Eindringende Bidentetum-Arten.

2·1 Bidens tripartitus +·1 Polygonum minus
+·2 Alopecurus aequalis

Die grosse Soziabilität einzelner Arten zeigt die Unausgeglichenheit des Bestandes, dessen Entwicklung sich offensichtlich in Fluss befindet. Die mancherorts völlig natürlich erscheinende Assoziation erweckt hier eher den Eindruck, als könnte sie sich lediglich bei künstlichem Hintanhalten der Sukzession durch den Menschen gegen das eindringende Weidengebüsch halten. Die hier ausgegliederte *Subassoziation von Veronica scutellata* ist noch unbeschrieben und muss genauer untersucht werden.

Bei der Verlandung der Moorweiher wird die Kleinseggenwiese oft übergangen oder vermag sich nur fragmentarisch zu entwickeln. Die Blasenseggenwiese wird dann direkt vom *Salix aurita-Frangula alnus-Busch* abgebaut, indem sich mächtige *Carex elongata*-Horste einstellen, in denen sich bei weiterer Entwicklung Weidengebüsch einnistet. Die beiden Aufnahmen unserer Tabelle 9 sind nicht gleichwertig, sondern stellen zwei verschiedene Ausbildungen dar. Aufnahme 1 mit der optimal entwickelten Strauchschicht kann als Typus bewertet werden, ist aus Blasen- und Kleinseggenwiese durch natürliche Sukzession entstanden und zeigt die weitere Entwicklungsrichtung mit *Dryopteris austriaca*, *Majanthemum bifolium* und *Picea excelsa* deutlich an. Aufnahme 2 dagegen mit nur geringer Strauchschicht und vielen Hochstauden stellt die offene Ausbildung dar, nimmt auch mit *Scirpus silvaticus*, *Phragmites communis* und *Deschampsia caespitosa* eine gewisse Sonderstellung ein und erinnert an das *Cariceto elongatae-Alnetum glutinosae*, wenn wohl die Erle völlig fehlt. *Carex elongata*, die gute

Tabelle 9.
Salix aurita- Frangula alnus-Ass. (fragm.).

Nr. der Aufnahme Höhe ü. M. in m Bedeckung in % { Strauchschicht Krautschicht Aufnahme­fläche in m ²	1.	2.
	1000 80 35 100	1000 10 100 50
Strauchschicht		
<i>Salix cinerea</i>	4.2	1.1
<i>Salix aurita</i>	2.2	.
<i>Salix sp.</i>	1.2	.
<i>Picea excelsa</i>	+1	+1
<i>Betula pubescens</i>	+1	+1
<i>Sorbus aucuparia</i>	+1	+1
<i>Rubus idaeus</i> . . . . .	.	+2
Krautschicht		
<i>Filipendula ulmaria</i>	2.2	3.2
<i>Carex elongata</i>	2.2	2.2
<i>Equisetum palustre</i>	2.1	2.1
<i>Galium palustre</i>	1.2	1.2
<i>Juncus effusus</i>	+2	1.2
<i>Geum rivale</i>	+2	+2
<i>Stellaria uliginosa</i>	+2	+2
<i>Myosotis scorpioides</i>	+1	1.2
<i>Caltha palustris</i>	+1	3.2
<i>Poa palustris</i>	+1	+1
<i>Equisetum silvaticum</i>	+1	+1
<i>Carex fusca</i>	1.1	r
<i>Polygonum bistorta</i>	+1	r
<i>Cardamine pratensis</i>	r	+1
<i>Comarum palustre</i>	2.2	.
<i>Agrostis canina</i>	1.2	.
<i>Carex flava</i>	+2	.
<i>Dryopteris austriaca</i>	+1	.
<i>Equisetum limosum</i>	+1	.
<i>Polygonum amphibium</i>	+1	.
<i>Angelica silvestris</i>	+1	.
<i>Scirpus silvaticus</i> . . . . .	.	3.2
<i>Phragmites communis</i> . . . . .	.	2.1
<i>Deschampsia caespitosa</i> . . . . .	.	+2
<i>Valeriana dioeca</i> . . . . .	.	1.1
<i>Veronica beccabunga</i> . . . . .	.	+2
<i>Oxalis acetosella</i> . . . . .	.	+2
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> . . . . .	.	+2
Zufällige	5	7

Die 2 Aufnahmen der Tabelle 9 stammen von folgenden Orten :

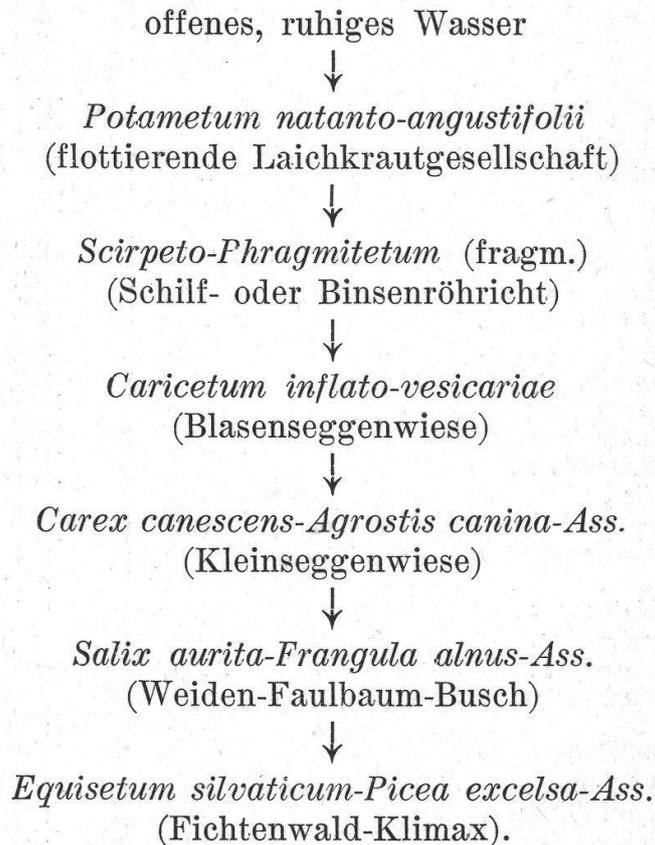
1. NO-Ufer des Etang de la Gruyère (Saignelégier—Tramelan, B. J.). Flach ansteigendes Ufer, zeitweise leicht überschwemmt. Schiebt sich zwischen *Caricetum inflato-vesicariae* und *Piceetum*.
2. 600 m sw. Gehöft Gros Bois-Derrière (Grenze der Gden. Saignelégier und Bémont, B. J.). Waldgraben mit wasserzügiger Oxfordtonunterlage, umgeben von Fichtenwaldweide. Gräserreiches, gebüscharmes Stadium. Könnte vielleicht auch als Fragment des *Cariceto elongatae*—*Alnetum glutinosae* aufgefasst werden.

Folgende Arten wurden nicht in der Tabelle 9 aufgeführt :

Majanthemum bifolium (Aufn. 1), *Melandrium dioecum* (2), *Lychnis flos-cuculi* (1), *Ranunculus aconitifolius* (2), *R. repens* (1), *Alchemilla vulgaris* (2), *Geranium silvaticum* (2), *Chaerophyllum hirsutum* (2), *Ajuga reptans* (2), *Mentha aquatica* (1), *Knautia silvatica* (2), *Crepis paludosa* (2).

Charakterart der Erlenbruchwälder der Ebene, fehlt in der Montanregion der Freiberge sozusagen keinem einzigen Bestand dieser Weiden-Faulbaum-Gesellschaft und bewirkt durch ihre grosse aufbauende Kraft den starken Fluss dieses Teiles der Moorverlandung.

Ueerblicken wir das von der Sukzession bisher Genannte, so bietet sie an den Rändern der Moorweiher der Freiberge ungefähr folgendes Bild :



Die Besonderheiten dieser Sukzessionsreihe sind das Fehlen der Steifseggenwiese unter den eigentlichen Verlandern und das Zurückdrängen des Schilfröhrichts auf untergeordnete Fragmente, und ferner, dass als Endglied nicht eine Assoziation des Buchenwald-Verbandes, sondern des *Piceion excelsae* erscheint, was durch die Mineralarmut der Torfunterlage erklärt wird.

In der Umgebung der Hochmoore gelangen stellenweise auch Flachmoore zur Ausbildung; dort nämlich, wo Oberflächenwasser von den benachbarten Weidehängen einfließt. Die Stellen sind offensichtlich mineralreicher und zeigen eine wesentlich buntere floristische Zusammensetzung als die Hochmoore. Am NW-Zipfel des Etang de la Gruyère finden wir solche Flachmoorbildungen. Auf dem welligen, von Wassergräben durchzogenen Boden eines alten Torfstiches mit nasser Tonunterlage dehnt sich ein Flachmoor aus. Riesige *Sphagnum*-Polster mit *Vaccinien* und *Oxycoccus* werden von Wollgras- und *Carex fusca-*

Horsten langsam abgebaut. Einzelne kleine, überhöhte Hügel ragen aus dem nassen *Sphagnum*-Schwamm heraus und tragen *Polytrichum*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis* usw. Eine Aufnahme dieser nur sporadisch von Pferden beweideten Fläche soll die Verhältnisse genauer schildern.

Aufn. 11. Caricetum fuscae montanum (Rietmoorwiese).

(« montanum » im Gegensatz zu « Caricetum fuscae alpinum » Koch 1928 aus dem Val Piora.)

Flachmoor am NW-Zifel des Etang de la Gruyère (Saignelégier—Tramelan, B. J.). Aufnahmefläche eben, 100 m², 1000 m ü. M. Blütenpflanzen decken 70 %, die Moose den Rest, wobei hauptsächlich *Sphagnum*-Arten beteiligt sind.

Charakteristische Arten.

3·5	<i>Carex fusca</i>	+·1—2	<i>Pinguicula vulgaris</i>
2·2	<i>Pedicularis silvatica</i>	+·2	<i>Menyanthes trifoliata</i>
2·2	<i>Carex echinata</i>	+·1	<i>Orchis incarnata</i>
2·2	<i>Carex flava lepidocarpa</i>	+·1	<i>Luzula multiflora</i>
2·2	<i>Viola palustris</i>	(+)	<i>Comarum palustre</i>
2·1	<i>Parnassia palustris</i>	(+)	<i>Carex Davalliana</i>
1·2	<i>Agrostis canina</i>	(+)	<i>Juncus acutiflorus</i>
1·2	<i>Carex pulicaris</i>	(+)	<i>Carex canescens</i>
1·1	<i>Eriophorum angustifolium</i>	(+)	<i>Eriophorum latifolium</i>
+·2	<i>Polygala serpyllifolia</i>		

Begleiter.

2·2	<i>Carex panicea</i>	+·1	<i>Juncus effusus</i>
2·2	<i>Festuca rubra</i>	+·1	<i>Rhinanthus crista-galli</i>
2·2	<i>Potentilla erecta</i>	+·1	<i>Ajuga reptans</i>
1·2	<i>Nardus stricta</i>	+·1	<i>Cerastium caespitosum</i>
1·2	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+·1	<i>Cirsium palustre</i>
1·1	<i>Luzula campestris</i>	+·1	<i>Lotus corniculatus</i>
+·2	<i>Juncus articulatus</i>	+·1	<i>Orchis latifolia</i>
+·2	<i>Agrostis alba</i>	+·1	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
+·2	<i>Cynosurus cristatus</i>	+·1	<i>Hieracium auricula</i>
+·2	<i>Poa trivialis</i>	+·1	<i>Alchemilla vulgaris</i>
+·2	<i>Prunella vulgaris</i>	+·1	<i>Polygala vulgaris</i>
+·2	<i>Galium uliginosum</i>	+·1	<i>Ranunculus flammula</i>
+·2	<i>Trifolium pratense</i>	+·1	<i>Rumex acetosa</i> ○
+·2	<i>Trifolium repens</i>	+·1	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> ○
+·1	<i>Briza media</i>	+·1	<i>Galium palustre</i> ○
+·1	<i>Poa pratensis</i>	+·1	<i>Filipendula ulmaria</i> ○
+·1	<i>Holcus lanatus</i>	(+)	<i>Glyceria fluitans</i>
+·1	<i>Mentha aquatica</i>	(+)	<i>Salix cinerea</i>
+·1	<i>Equisetum limosum</i>	(+)	<i>Equisetum palustre</i>
+·1	<i>Carex pallescens</i>		

Abbauende Sträuchlein.

+·2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	+·1	<i>Picea excelsa</i>
+·1	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		

Die grossen Zahlen von 9 *Cyperaceen*, 11 *Gramineen* und 5 *Juncaceen* (in einer einzigen Aufnahme schon) entfernen diese Gruppierung eindeutig von allen genannten Hochmoorassoziationen und reihen sie in die Verwandtschaft der Flachmoorgesellschaften ein.

Zusammenfassung.

Die Freiberge gehören zum Klimaxgebiet des Buchenwaldes, und zwar gelangt auf der rauhen Hochebene mit ihren kalten, langen Wintern die nadelholzreiche Subassoziation, das *Fagetum praealpino-jurassicum abietetosum*, zur Entwicklung. In grossen Zügen ist es das gleiche Bild, wie es andere Juragegenden mit ähnlicher Höhenlage auch zeigen, denn die Degradationsstadien des Buchen-Tannenwaldes, die Wiesen und Weiden, sind hier in den Freibergeren fast genau dieselben wie im übrigen Hochjura, vielleicht abgesehen von einigen kleineren pflanzengeographischen Abweichungen. Die saftigen *Triseteten* in der *Crepis mollis-Subassoziation* sind auch im Faltenjura wiederzufinden; das mit zunehmender Höhe allmähliche Ausklingen des *Bromion*, dessen Platz vom montanen *Festuca rubra-Rasen* eingenommen wird, lässt sich auch anderwärts im Jura gut studieren, und ebenso zeigt die Weidevegetation der Freiberge das für den Jura übliche, es sei denn, dass die für das Pferdezuchtgebiet so sehr charakteristische *Fichtenwaldweide* in den Vordergrund geschoben wird. Sie ist ein Degradationsprodukt des Buchen-Tannenwaldes und nicht, wie oft fälschlich angenommen wird, des Fichtenwaldes. Der Buche des ehemals zusammenhängenden Waldkleides wurde sowohl vom Weidebauern als auch vom Kalkbrenner am stärksten zugesetzt, so dass meist nur die Nadelbäume übrigblieben, von denen — einmal lichtgestellt und vom Verbiss des Weideviehs bedroht — die Fichte weit besser standhielt als die Tanne.

Die spezielle Note erhalten die Freiberge aber unbedingt durch die zahlreichen Moore und deren nordisches Pflanzenkleid. Im sonst so wasserarmen Jura stossen wir auf Moorweiher mit einer flottierenden *Laichkrautgesellschaft*, auf vor Nässe triefende Torfmoosbülten und Hochmoorschlenken, die von rein nordischer Vegetation erfüllt sind. Nicht bloss einzelne Arten wie *Andromeda* und *Oxycoccus*, *Scheuchzeria* und *Betula nana*, Isländisches Moos und Renntierflechte, sondern ganze Pflanzengruppierungen sind hier als Glazialrelikte erhalten geblieben. Es sei nur an den *Moorkiefernwald*, an die *Sphagnum-Bülten* und das *Scheuchzerietum palustris* der Moorschlenken erinnert, deren floristisch-soziologische Verhältnisse mit denen Finnlands oder Schwedens nahezu identisch sind. Und auch der die Moore umgebende *Fichtenwald*, der auf den stark sauren Torfböden lokal die Schlussgesellschaft darstellt, lässt sich mit *Listera cordata*, *Luzula luzulina*, den *Lycopo-*

dium- und *Pyrola*-Arten wohl sehen und stellt ein weiteres Charakteristikum der Freiberge dem angrenzenden Jura gegenüber dar.

Eine kleine Zusammenstellung der in den Freibergen vorkommenden Pflanzengesellschaften mit einigen Hinweisen auf Stand- und Fundort und auf bezeichnende Arten ermöglicht einen Ueberblick über das Beschriebene. Die mit * bezeichneten Gesellschaften sind neue, zum erstenmal beschriebene Gruppierungen.

A. Wälder, Gebüsche und Hochstaudenfluren.

1. Fagetum praealpino-jurassicum typicum (Buchenwald)

Vorkommen : Ränder der Hochebene gegen Doubs- und Sankt Immertal.

Bezeichnende Arten : *Fagus*; *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*; *Dentaria pinnata*, *Mercurialis perennis*, *Asperula odorata*, *Euphorbia amygdaloides*.

2. Fagetum praealpino-jurassicum abietetosum (Buchen-Tannenwald)

Vorkommen : Hänge, Rücken und Buckel der Hochebene und Sonnenberg.

Bezeichnende Arten : *Fagus*, *Abies*; *Lonicera nigra*, *Rosa pendulina*; *Dentaria pinnata*, *Neottia nidus-avis*, *Anemone nemorosa*, *Elymus europaeus*.

3. Fagetum praealpino-jurassicum, *Rumex arifolius*-Subass. (Hochstauden-Buchenwald)

Vorkommen : Tiefgründige, feuchte Stellen der obern Montanstufe (z. B. Sonnenberg-Nordhang).

Bezeichnende Arten : *Fagus*, *Abies*, *Picea*; *Rumex arifolius*, *Cicerbita alpina*, viele Farne und Hochstauden.

4. Piceetum montanum, *Galium rotundifolium*-Subass. (Fichtenwald der Waldweidegebiete)

Vorkommen : Moor- und torflose Mulden der Hochfläche mit Lehm- und Tonböden.

Bezeichnende Arten : *Picea*; *Vaccinium myrtillus*; *Blechnum spicant*, *Circaea alpina*, *Dryopteris phegopteris*, *Galium rotundifolium*, *Lycopodium annotinum*, *Luzula luzulina*.

5. Equisetum silvaticum-Picea excelsa-Ass. * (Fichtenwald der Moorränder)

Vorkommen : Hochmoorränder mit tiefgründigem Torfboden.

Bezeichnende Arten : *Picea*; *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis-idaea*; *Listera cordata*, *Lycopodium annotinum*, *Melampyrum silvaticum*, *Pyrola*-Arten, *Luzula luzulina*.

6. Pinus montana-Vaccinium uliginosum-Ass. (Berg- oder Moorkiefernwald)

Vorkommen : Hochmoore.

Bezeichnende Arten: *Pinus mugo*; *Betula nana*, 3 *Vaccinien* und *Calluna*; *Eriophorum vaginatum*, *Cladonia rangiferina* und *Cetraria islandica*.

7. **Salix aurita-Frangula alnus-Ass. (Weiden-Faulbaum-Busch)**

Vorkommen: Ränder der Moorweiher.

Bezeichnende Arten: *Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. repens*; *Carex elongata*, *Filipendula ulmaria*.

8. **Fragmente des Adenostylien-Verbandes (Hochstaudenfluren)**

Vorkommen: Feuchte, baumfreie Stellen in Waldnähe.

Bezeichnende Arten: *Aconitum lycoctonum*, *Crepis paludosa*, *Geum rivale*, *Myosotis silvatica*, *Ranunculus aconitifolius*, *R. lanuginosus*, *Stellaria nemorum*, *Epilobium alpestre*.

B. Sumpf- und Moorvegetation.

Moorkiefernwald und Weiden-Faulbaum-Busch s. Nr. 6 u. 7.

9. **Sphagnum medium-Carex pauciflora-Ass. = Sphagnetum medii (Torfmoos-Bultgesellschaft)**

Vorkommen: Bülden der Hochmoore.

Bezeichnende Arten: *Sphagnum*-Arten, *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus* u. *Andromeda*, *Carex pauciflora*.

10. **Scheuchzerietum palustris = Caricetum limosae (Blumenbinsen- o. Schlammseggenwiese)**

Vorkommen: Schlenken der Hochmoore.

Bezeichnende Arten: *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum cuspidatum*.

11. **Carex canescens-Agrostis canina-Ass., Veronica scutellata-Subass. * (Kleinseggenwiese)**

Vorkommen: Schmäler Gürtel an den Rändern der Moorweiher.

Bezeichnende Arten: *Veronica scutellata*, *Ranunculus flammula*, *Carex canescens*, *Galium palustre*.

12. **Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus-Ass., Carex echinata-Subass. * (Weidesumpf-Gesellschaft)**

Vorkommen: Mulden u. Dellen auf Viehweiden mit stagn. Wasser.

Bezeichnende Arten: *Caltha palustris*, *Ranunculus repens*, *Carex echinata*, *Stellaria uliginosa*.

13. **Caricetum fuscae montanum * (Rietmoorwiese)**

Vorkommen: Flachmoore in der Nähe der Moorweiher.

Bezeichnende Arten: *Pinguicula vulgaris*, *Pedicularis silvatica*, *Polygala serpyllifolia*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum*-Arten.

14. **Caricetum inflato-vesicariae** (Blasenseggenwiese)
Vorkommen : Verlandungsgürtel der Moorweiher.
Bezeichnende Arten : *Carex inflata*, *C. vesicaria*.
15. **Scirpeto-Phragmitetum fragm.** (Schilf- o. Binsenröhricht)
Vorkommen : Verlandungsgürtel der Moorweiher.
Bezeichnende Arten : *Schoenoplectus lacustris*, *Equisetum limosum*, *Sparganium erectum*, *Alisma plantago-aquatica*.
16. **Potametum natanto-angustifolii** * (Laichkrautgesellschaft)
Vorkommen : Im stehenden Wasser der Moorweiher.
Bezeichnende Arten : *Potamogeton alpinus*, *P. angustifolius*,
P. lucens, *P. natans*, *Polygonum amphibium*.

C. Wiesen und Weiden.

17. **Trisetetum flavescens, Crepis mollis-Subass.** * (Bergfettwiese, Goldhaferwiese)
Vorkommen : Gedüngte Mähwiesen der ganzen Hochebene.
Bezeichnende Arten : *Crepis biennis*, *C. mollis*, *Polygonum bistorta*, *Trollius europaeus*, *Narcissus pseudonarcissus*,
Crocus albiflorus.
18. **Mesobrometum erecti, Onobrychis viciifolia-Subass.** * (Magermähwiese)
Vorkommen : Ungedüngte Wiesenborde, vereinzelt und selten.
Bezeichnende Arten : *Cirsium acaule*, *Koeleria cristata*, *Campanula glomerata*, *Onobrychis viciifolia*, *Euphorbia verrucosa*.
19. **Festuca rubra-Ass.** (Rotschwengel-Rasen)
Vorkommen : Magerwiesen auf tiefgründiger, schwach saurer Unterlage.
Bezeichnende Arten : *Festuca rubra*, *Gentiana campestris*,
Orchis globosa, *Botrychium lunaria*.
20. **Seslerieto-Semperviretum fragm.** (subalpine Blaugrashalde)
Vorkommen : Weide auf flachgründiger Kalkunterlage der subalpinen Stufe (Sonnenbergkamm).
Bezeichnende Arten : *Sesleria coerulea*, *Carex sempervirens*,
Alchemilla Hoppeana, *Poa alpina*.
21. **Antennaria dioeca-Nardus stricta-Ass.** (Bergheide)
Vorkommen : Stark saure, trockene Weideböden.
Bezeichnende Arten : *Antennaria dioeca*, *Nardus stricta*, *Carex pilulifera*, *Sieglingia decumbens*.
22. **Genista tinctoria-Cytisus sagittalis-Ass.** * (Flügelginsterweide)
Vorkommen : Weiden auf tiefgründigem Verwitterungslehm.
Bezeichnende Arten : *Cytisus sagittalis*, *Genista tinctoria*,
Gentiana lutea, *Veratrum album*, *Hypericum maculatum*.

23. *Lolieto-Cynosuretum typicum* (trockene Kammgras- o. Fettweide)
Vorkommen : Pferdeweiden.
Bezeichnende Arten: *Lolium perenne*, *Carum carvi*, *Leontodon autumnalis*.
24. *Lolieto-Cynosuretum*, *Blysmus compressus*-Subass.* (quellreicher Weiderasen, feuchte Fettweide)
Vorkommen : Feuchte Stellen der Pferdeweiden.
Bezeichnende Arten : *Blysmus compressus*, *Carex leporina* u. andere Sauergräser; sonst wie Typus.
25. *Cyperetum flavescens fragm.* (Zwergbinsengesellschaft)
Vorkommen : Feuchte nackte Stellen auf Viehweiden (selten).
Bezeichnende Arten: *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius*, *J. compressus*, *Sagina procumbens*.

Die Vollkulturgesellschaften wagen sich alle nur fragmentarisch entwickelt oder äusserst verarmt in das Gebiet der Freiberge hinauf; sie wurden nicht untersucht. Es handelt sich dabei um die Begleitgesellschaften der Hack- und Halmfrüchte, um die Ruderalunkrautassoziation und die Tretpflanzengesellschaft.

Literatur.

- B e g e r, H. Assoziationsstudien in der Waldstufe des Schanfiggs. Beilage zu den Jahresber. d. Naturf. Ges. Graub. Chur 1922.
- B r a u n - B l a n q u e t, J., S i s s i n g h, G. und V l i e g e r, J. Klasse der Vaccinio-Piceetea. Prodrum der Pflanzengesellschaften, Fasz. 6.
- K ä s t n e r, M. und F l ö s s n e r, W. Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore. Veröff. Landesver. Sächs. Heimatschutz usw. Dresden 1933.
- K o c h, W. Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Piora (St.-Gotthard-Massiv). Zeitschr. f. Hydrobiologie, IV. Jahrg., Heft 3 und 4. Aarau 1928.
- K u h n, K. Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Oehringen 1937. Herausgeg. von der Württ. Landesstelle f. Naturschutz u. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg.
- M o o r, M. Pflanzensoziologische Beobachtungen in den Wäldern des Chasseralgebietes (Berner und Neuenburger Jura). Ber. Schweiz. Bot. Ges. 50, 1940. Comm. Sigma Nr. 73.
- S c h w a b e, E. Morphologie der Freiberge (Berner Jura). Diss. Univ. Basel 1939.
- S p i n n e r, H. Le Haut-Jura neuchâtelois nord-occidental. Matériaux pour le levé géobot. de la Suisse 17, 1932.
- T ü x e n, R. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Mitt. florist.-soz. Arbeitsgem. Niedersachsen. Heft 3, Hannover 1937.
-