

Mitt. POLLICHIA	82	101 – 141	7 Abb.	8 Tab.	Bad Dürkheim 1995
					ISSN 0341-9665

Anja RECH

Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Kurzfassung

RECH, Anja (1995): Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen an Edellaubwäldern der mittleren Nahe. – Mitt. POLLICHIA, 82: 101 – 141, Bad Dürkheim

Die vorliegende Arbeit untersucht schluchtwaldähnliche Waldformen im Nahegebiet. Diese edellaubreichen Wälder wachsen am Steilhang auf steinig, feinerdearmen Böden. Anhand pflanzensoziologischer Aufnahmen wird gezeigt, daß es sich um zwei Assoziationen aus dem Verband Tilio-Acerion handelt, die durch Zwischenformen miteinander verbunden sind. Während das Fraxino-Aceretum schattige, kühlfeuchte Lagen bevorzugt, ist das Aceri-Tilietum eher an sonnenexponierten Standorten zu finden. In ihrer lokalen Artenzusammensetzung spiegeln beide den Einfluß des milden Naheklimas wider. Bodenkundliche Untersuchungen dokumentieren die Bedeutung des geologischen Untergrundes, der einerseits den Skelettreichtum des Bodens verursacht, andererseits die Nährstoffgrundlage für diese anspruchsvollen Waldformen darstellt. Dazu werden auch Parameter wie der Gehalt an Nitrat und organischer Substanz und der pH-Wert gemessen. Standortsökologische Faktoren wie Inklination, Exposition und Skelettanteil demonstrieren Unterschiede und Gemeinsamkeiten der beiden untersuchten Gesellschaften. In einer abschließenden naturschutzfachlichen Bewertung wird die Gefährdung dieser seltenen und nur kleinflächig auftretenden Waldformen beschrieben.

Abstract

RECH, Anja (1995): Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen an Edellaubwäldern der mittleren Nahe.

[Phytological and ecological investigations of deciduous forests in the Nahe Valley, Southwest Germany]. – Mitt. POLLICHIA, 82: 101 – 141, Bad Dürkheim

This paper describes examinations of ravine forests and related forest types of the Nahe region. These deciduous forests grow on steep hills with stony soils.

Plant sociological works show two associations of the alliance of Tilio-Acerion and also intermediate types of both. While the Fraxino-Aceretum prefers shady, cool and damp sites, the Aceri-Tilietum can be found in more sun exposed locations. In their local combination of species, both types

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

reflect the milde climate of the Nahe valley. The geological component of the forest is an important ecological factor which is visible in the structure of the soil and the nutrition conditions of the plants. This importance is demonstrated by soil examinations like the measurement of organic matter, nitrate and pH-value. Also examined are the following habitat characteristics: inclination, exposition and the content of rocks in the soil. Compared with each other, the communities show both common and different habitat characteristics.

These types of woods usually cover only small areas and have become rare in Germany. For that their ecological value and their need of conservation is described in the last chapter.

Résumé

RECH, Anja (1995): Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen an Edellaubwäldern der mittleren Nahe.

[Recherches phytologiques et écologiques dans les forêts à essence feuillues de la Moyenne Nahe, Allemagne du Sud-Ouest]. – Mitt. POLLICHIA, 82: 101 – 141, Bad Dürkheim

L'étude présente examine des formations sylvestres ressemblant à des forêts de gorge dans la région de la Nahe. Ces forêts riches en frondaison poussent sur des pentes escarpées ainsi que sur des sols pierreux et pauvres en terre fine. A l'aide des listes phytosociologiques on montre qu'il s'agit de deux associations de Tilio-Acerion reliées l'une à l'autre par des formations intermédiaires. Contrairement à Fraxino-Aceretum qui préfère des sites ombragés, frais et humides, Aceri-Tilietum se trouve plutôt dans des sites ensoleillés. Au sein de la structure régionale des espèces, les deux associations mentionnées reflètent l'influence du climat clément dans la région de la Nahe. Des analyses pédologiques attestent l'importance du sous-sol, qui, d'un côté, est la cause de la richesse en sols squelettiques et qui, de l'autre côté, implique la base de substances nutritives pour ces formations sylvestres exigeantes. On tient également compte des paramètres comme la teneur en nitrate et en matière organique ainsi que la valeur pH. Les facteurs écologiques comme l'inclinaison, l'exposition et la part de sol squelettique démontrent les différences et coïncidences des deux associations analysées. Dans une évaluation finale (relative à la protection de la nature) on décrit ce qui met en danger ces formations sylvestres rares qui poussent seulement dans des sites d'une étendue réduite.

1. Einleitung

Schluchtwälder und die damit verwandten Waldformen unterscheiden sich von den übrigen mitteleuropäischen Wäldern durch mehrere Eigenarten: Einerseits kennzeichnet sie eine besonders artenreiche Baumschicht, die sich aus Edellaubarten wie der Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*), den Ahornarten *Acer platanoides* und *Acer pseudo-platanus* und der Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) zusammensetzt.

Außerdem besiedeln sie spezielle, schwer zugängliche Sonderstandorte, die von Natur aus in Deutschland nicht häufig sind. Auf ungesicherten, nachrutschenden Böden an Steilhängen wachsend, bieten die Bäume oft einen ungewöhnlichen Anblick durch prägnante Wuchsformen wie Sichelwuchs und Stammknie. Da solche Flächen in der Regel wirtschaftlich unrentabel sind, wurden sie meistens sich selbst überlassen und es entwickelten sich „urwaldartig“ anmutende Bestände mit viel umherliegendem Totholz – ein Aspekt, der in den vorherrschenden stark forstlich überprägten Wäldern ausgesprochen selten ist.

Zudem stellen Schluchtwälder extrem hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung und weisen dementsprechend eine Produktivität auf, die an die tropischer Regenwälder grenzt.

Das Nahetal bot sich für die folgenden Untersuchungen an, weil sich hier die nötigen geologischen und standortsökologischen Voraussetzungen für das Gedeihen von Schluchtwäldern finden. Durch die klimatische Vorranglage weist das Gebiet einige geobotanische Eigenheiten auf, die sich in charakteristischer Weise auf die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften auswirken.

Dabei wird an Arbeiten über Edellaubwälder in Rheinland-Pfalz und ihre Ökologie angeknüpft, die in den letzten Jahren erschienen. So bearbeiteten FORST (1990) und KIEBEL (1991) diese Waldform flächendeckend im Regierungsbezirk Trier, MANZ (1993) bezog sie in seine Arbeit über Niederwälder im Nahe- und Moselraum mit ein.

2. Grundlagen

2.1 Das Untersuchungsgebiet

2.1.1 Lage des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet umfaßt den Bereich des mittleren Nahetals (s. Abb. 1). Die Nahe ist ein Nebenfluß des Rheins, der bei Selbach im Saarland entspringt und in Bingen in den Rhein mündet. Mit „Mittlere Nahe“ wird der Bereich zwischen Bad Kreuznach und Kirn bezeichnet (ATZBACH, BLAUFUß & SCHNEIDER 1989).

Die Untersuchungsflächen liegen zum Teil auf dem Lemberg bei Oberhausen, etwa 15 km westlich von Bad Kreuznach, zum anderen Teil zwischen Martinstein und Kirn, etwa 20 km weiter naheaufwärts.

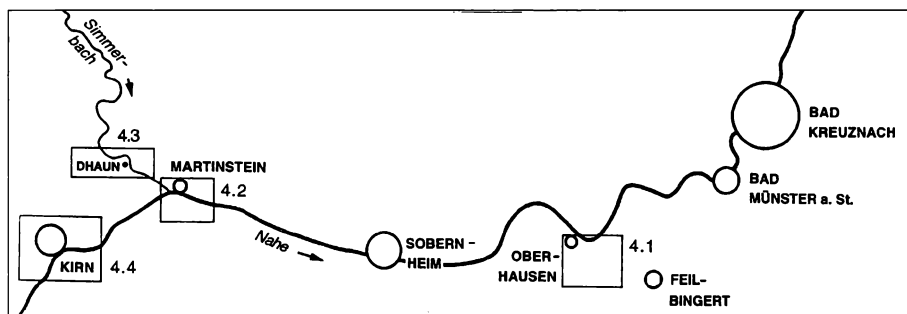


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

Ausschnitt aus der top. Übersichtskarte CC 6310 (Institut für Angewandte Geodäsie 1987).
Die Untersuchungsflächen sind umrandet.

2.1.2 Geländeformen und Geologie

Das Nahetal wird im Nordwesten vom Hunsrück und im Südosten vom Saar-Nahe-Berg- und Hügelland eingerahmt; nach Osten öffnet es sich zum Mainzer Bruchfeld (MANZ 1993). Geologisch gehört das Nahetal zur Saar-Nahe-Senke.

Im folgenden soll über das behandelte Gebiet eine grobe geologische Übersicht gegeben werden, soweit sie für die Untersuchungen von Interesse ist (vgl. UHLIG 1954, BLAU-FUSS & REICHERT 1992, SCHREIBER 1988).

Aufgrund der wechselnden geologischen Verhältnisse zeigt sich das Tal reich strukturiert:

Der Bereich um Bad Kreuznach wird von widerstandsfähigen magmatischen Gesteinsmassiven geprägt, in die die Nahe ein schroffes Tal gegraben hat. Die sog. Sobernheimer Talweitung setzt sich aus morphologisch weichen Sedimenten wie Sand-, Silt- und Tonsteinen zusammen. Zwischen Martinstein und Kirn dominieren dann wieder harte Magmatite und sorgen für ein enges Kerbtal. Bei Martinstein mündet das tief eingeschnittene Kellenbachtal, aus Phylliten und Grünschiefern bestehend, in die Nahe.

2.1.3 Blockschutthalden

Der überwiegende Teil der untersuchten Edellaubwälder wächst auf Blockschutt.

„Blöcke“ werden definiert als Skelettbestandteil des Bodens mit einer Korngröße von mindestens 200 mm (Durchmesser) (Arbeitsgruppe Bodenkunde 1982). Zur Entstehung von Blockschutthalden bedarf es zweier Voraussetzungen:

Zum einen muß das Gestein über eine bestimmte Struktur verfügen, um zu Blöcken zu zerfallen. Andererseits findet eine derart starke Verwitterung nur unter extremen Klimabedingungen statt – die an der Nahe vorgefundenen Halden sind größtenteils im Pleistozän entstanden.

Die im Kellenbachtal auftretenden Grünschiefer und Phyllite bilden aufgrund ihres schiefrig-plattigen Zerfalls ebenfalls Halden aus (allerdings keine Blockschutthalden im Sinne von WILHELMY 1981) und stellen damit vergleichbare Bedingungen an die Vegetation.

Daß die Blockhalden durch nachrutschendes Material ständig in Bewegung sind, demonstrieren eingekeilte Felsbrocken, Deformationen der Stämme oder freiliegende Wurzelhalse anschaulich (s. Abb. 2).



Abb. 2: Stammknie in Fläche G.

2.1.4 Klima

Das Nahetal gehört, wie auch das Mainzer Bruchfeld, zu den besonders wärmebegünstigten Gebieten Deutschlands. Aufgrund der abwechslungsreichen Oberflächengestalt ergeben sich für das Regionalklima wesentliche Unterschiede auf engem Raum: Die das Nahetal umrahmenden Höhen fangen Wind und Niederschläge ab und lassen die niederschlagsreichen Westwinde als trocken-warme, föhnartige Luftmassen im Tal ankommen (UHLIG 1954). Diese Lage des Tals im Wind- und Regenschatten hat eine relativ hohe Sonnenscheindauer zur Folge. Dementsprechend dauert die Vegetationsperiode (d.h. Tagesmittel der Lufttemperatur mind. +5°C) an der Nahe im Durchschnitt vom 30. März bis zum 10. November, wohingegen sie im angrenzenden Hunsrück um etwa zwei Monate kürzer ist (ATZBACH, BLAUFUSS & SCHNEIDER 1989).

Unter diesen milden Bedingungen gedeihen im Gebiet subkontinentale und submediterrane Pflanzen, wie z.B. *Acer monspessulanum* oder *Pulsatilla vulgaris* (BLAUFUSS & REICHERT 1992)

2.2 Pflanzensoziologische Grundlagen und Standortbedingungen

Untersucht wurden schluchtwaldartige Bestände auf Sonderstandorten und vergleichend dazu einige angrenzende Hainbuchenwaldstandorte.

Der folgende Überblick orientiert sich an OBERDORFER (1992).

2.2.1 Verband Tilio-Acerion: Die Edellaubwälder

Die untersuchten Bestände gehören dem Verband Tilio platyphylloides-Acerion pseudo-platanum Klika 55 an. Den dort zusammengefaßten Assoziationen ist das Zurücktreten der sonst in mitteleuropäischen Laubwäldern dominierenden Art *Fagus sylvatica*, der Buche, gemeinsam. Sie scheitert vor allem an dem instabilen Untergrund (WILMANN 1989), doch diskutieren FORST (1990) und KIEBEL (1991) weitere Gründe wie z.B. ihre mangelnde Ausschlagfähigkeit. An ihre Stelle treten die wegen ihres leicht zersetzbaren Laubes als Edellaubbäume bezeichneten Arten *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus glabra* und *Acer platanoides*. Sie gelten als Verbandscharakterarten. Häufig gesellt sich noch *Fraxinus excelsior* dazu. Diese Baumarten kennzeichnen die einzelnen Assoziationen durch Auftreten in verschiedenen Kombinationen.

MÜLLER (1966) beschreibt auch eine vegetationsgeschichtliche Besonderheit dieses Verbands: Das Tilio-Acerion dürfte zu einem großen Teil Relikte des wärmezeitlichen Eichenmischwaldes umfassen, die auf Sonderstandorte zurückgedrängt wurden, auf denen sich die später vorrückende Buche nicht ansiedeln konnte.

Für die Zuordnung der untersuchten Gesellschaften kommen die folgenden zwei Assoziationen aus dem Tilio-Acerion in Frage:

1. Fraxino-Aceretum pseudoplatani (W. Koch 26) Rübel 30 ex Tx. 37 em. et nom. inv. Th. Müller 66

Eine ausführliche Erläuterung der im Laufe der Zeit benutzten Assoziationsnamen findet sich bei BARTSCH (1952). Der Begriff „Schluchtwald“ soll hier nur als Formationsbegriff benutzt werden, da er pflanzensoziologisch auf verschiedene Gesellschaften bezogen wurde (vgl. MÜLLER in OBERDORFER 1992).

Es handelt sich bei dieser Gesellschaft um Edellaubbestände in Kerbtälern oder an Steilhängen in Nordost- bis Nordwest-Exposition. Der skelettreiche, feinerdearme Untergrund, meist Blockschutt, ist durch Hang- oder Sickerwasser dauernd gut durchfeuchtet. Nach VON GADOW (1975) dürfte die Wasserversorgung immer gewährleistet sein. Die Lage zeichnet sich kleinklimatisch durch einen sog. Schluchteffekt aus (VON GADOW 1975): Weil der Standort vor Wind geschützt ist und im Schatten liegt, bleibt die Temperatur selbst im Hochsommer niedrig und damit ohne Extreme, die Luftfeuchtigkeit ist immer hoch, die Verdunstung gleichmäßig gering. Sichtbar werden diese guten Bedingungen an dem hohen Besatz rinden- und steinbewohnender

Moose, außerdem durch das Auftreten großblättriger, hygrophiler Stauden wie *Lunaria rediviva* und *Impatiens noli-tangere*.

Hohe soziologische Bedeutung kommt der Baumartenkombination zu, die sich aus den Verbandscharakterarten zusammensetzt. Über Assoziationscharakterarten gehen in der Literatur die Meinungen auseinander. Als einzige zulässige Kennart erwähnt MÜLLER (in OBERDORFER 1992) *Lunaria rediviva*. MOOR (1975) rechnet *Phyllitis scolopendrium* dazu (und nennt die Assoziation Phyllitido-Aceretum), den MÜLLER dagegen ausschließlich den feuchten Felsspaltengesellschaften (*Asplenio-Cystopteridetum fragilis*) zuordnet und nicht als charakteristisches Element der Schluchtwälder anerkennt. ELLENBERG (1986) zählt zusätzlich *Polystichum aculeatum*, *Gymnocarpium robertianum* und *Actaea spicata* auf. In CLOTS Phyllitido-Aceretum finden sich als Assoziations-Differentialarten neben *Phyllitis* und *Gymnocarpium* noch *Polypodium vulgare*, *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Moebringia muscosa*, *Asplenium viride* und *Valeriana tripteris*.

Typisch sind unter den Krautarten außerdem Feuchtezeiger, Mullzeiger und Nitrophyten. Anhand differenzierender Krautarten werden mehrere Subassoziationen unterschieden, auf die jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht eingegangen werden soll.

2. Aceri platanoidis-Tilietum platyphylli Faber 36

Diese Assoziation, oft als „thermophiler Lindenmischwald“ bezeichnet, besiedelt typischerweise Steilhänge verschiedener Exposition in warmer und trockener Lage. CLOT spricht vom „pendant thermophil“ zu den Schluchtwäldern (CLOT 1992:509). Sie unterscheidet sich somit von der vorangegangenen Gesellschaft im Wasserhaushalt, außerdem bildet sie eher lichte Bestände aus, mit entsprechend lichtliebenden Krautarten im Unterwuchs. Der Untergrund ist wie im Fraxino-Aceretum feinerdearm, wenn es sich um Blockschutt handelt, es kommen aber auch rutschende lehmige bis tonige, feinerdereiche Böden vor (MÜLLER in OBERDORFER 1992). Bis auf die Ulme sind alle Verbandscharakterarten vorhanden, und es treten folgende thermophile Arten hinzu, die als Trennarten gewertet werden: *Acer campestre*, *Sorbus aria*, *Carpinus betulus*, *Quercus petraea* und *Tilia cordata* (MÜLLER 1966). Ebenso finden sich thermophile Arten in der Krautschicht, daneben Nitrophyten und die bereits erwähnten lichtliebenden Arten. Feuchtigkeitsbedürftige und schattenliebende Arten sind hier seltener.

Beide Gesellschaften stellen hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung. Das Gestein ist in der Regel basenreich, außerdem sorgt der Skelettreichtum des Untergrunds für eine gute Durchlüftung des Bodens. Damit sind die Voraussetzungen für einen guten Boden mit hoher biologischer Aktivität vorhanden. Vor allem in den Schluchtwäldern mit ihren günstigen Wasserverhältnissen wird die Streu schnell abgebaut, d.h. die Nitratsnachlieferung ist extrem hoch. Sie gehören deswegen zu den produktivsten Waldgesellschaften in Mitteleuropa (ELLENBERG 1986).

2.2.2 Die Vergleichsflächen

Die Hänge, an denen die beschriebenen Gesellschaften gefunden wurden, sind nie flächendeckend mit den Edellaubwäldern überzogen. Typischerweise bilden diese Einsprengsel von wenigen ha Größe aus, die oft auffällig scharf von anderen Waldformen, in der Regel Hainbuchenniederwald, abgegrenzt sind. Da diese Hainbuchenwälder dort sehr ähnlichen Standortsbedingungen unterstehen wie die Edellaubbestände, wurden einige vergleichend in die Untersuchungen mit einbezogen. Ziel war es, zu erkennen, auf welchen ökologischen Grundlagen der Unterschied in der Vegetation beruht. Sie sollen soziologisch jedoch nicht so intensiv behandelt werden wie die Schluchtwälder.

Alle untersuchten Hainbuchenwälder lassen sich der Assoziation *Galio sylvatici-Carpinetum betuli* Oberd. 57 (zumindest im weiteren Sinne) zuordnen. Damit sind die Eichen-Hainbuchenwälder der sommerwarmen Hügelländer Süddeutschlands beschrieben, die auf Böden mit wenig ausgeglichenem Wasserhaushalt stocken. Die Assoziation gehört dem

Verband Carpinion an und zeigt eine sehr reiche regionale Gliederung. Die Baumschicht setzt sich zusammen aus *Carpinus betulus*, den beiden *Quercus*-Arten, *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Sorbus torminalis* und *Prunus avium*.

Nach MÜLLER (in OBERDORFER 1992) sind naturnahe Bestände in dieser Gesellschaft selten, da sich das Galio-Carpinetum geradezu zur Niederwaldnutzung anbietet. Das zeigen auch die untersuchten Bestände ausnahmslos.

2.3 Böden

Bei den auf Blockschutt entstehenden Böden handelt es sich um Ranker, das sind flachgründige, humose, steinige Böden mit einer geringen Humusaufgabe (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1992). Diesem Typus dürften die meisten der untersuchten Böden zuzuordnen sein. Hat eine Weiterentwicklung stattgefunden, liegen Braunerden vor (SCHREIBER 1988, MANZ 1993). Die Humusform ist Mull.

Wie bereits beschrieben, stellen die untersuchten Gesellschaften hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung. Als optimale Bodenbedingungen für einen hohen Nährstoffumsatz gelten hohe Temperaturen, gute Durchlüftung, günstiger Wassergehalt, nicht zu niedrige pH-Werte und ein enges C/N-Verhältnis der Bodenstreu.

Um diese Verhältnisse zu überprüfen, wurden im Rahmen dieser Arbeit folgende Bodenfaktoren untersucht:

- Skelettgehalt des Bodens
- pH-Wert
- Gehalt an organischer Substanz
- Nitrat-Gehalt.

3. Methoden

3.1 Auswahl der Standorte

In den ersten Wochen der Untersuchung erfolgte eine ausführliche Begehung von bewaldeten, steilen Hängen auf der Grundlage der folgenden topographischen Karten (TK) 1:25 000 (Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz):

- TK 25, Bl. 6110 Gemünden
- TK 25, Bl. 6111 Pferdsfeld
- TK 25, Bl. 6210 Kirn
- TK 25, Bl. 6211 Sobernheim
- TK 25, Bl. 6212 Meisenheim.

Insgesamt wurden 14 Flächen als geeignet angesehen und zur genaueren Untersuchung herangezogen. Von den angrenzenden Hainbuchenwäldern wurden 8 als Vergleichsflächen ausgewählt.

Es zeigte sich, daß die gesuchten Gesellschaften auf der TK 25 Sobernheim nicht zu finden waren, ein eindeutiger Hinweis auf die Bedeutung des Untergrunds. Denn wie in Kapitel 2.1.2 erwähnt, überwiegen hier geologisch weiche Sedimentgesteine, die keine Steilhänge und schon gar keinen Blockschutt ausbilden.

Als „Fläche“ wird im folgenden der Teil eines Hanges definiert, der von einem Bestand der oben beschriebenen Zusammensetzung bewachsen ist. Er ist in der Regel wenige ha groß. Ein Hang kann dabei mehrere Flächen umfassen, z.B. eine Schluchtwald- und eine Hainbuchenwaldfläche. Im Gegensatz dazu wird der Begriff „Aufnahmefläche“ für den Ausschnitt aus einer Fläche verwendet, auf dem die soziologische Aufnahme durchgeführt wurde.

3.2 Erfassung der Vegetation

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden im Laufe des Juni 1993 erstellt. Dazu wurde auf jeder Fläche eine typisch erscheinende Aufnahmefläche abgegrenzt. Wenn eine Fläche verschiedene Aspekte bot, z.B. Übergang zu dichterem Blockschutt, verbunden mit

einem Zurücktreten der Baumschicht und infolgedessen veränderter Krautschicht, so wurden dort zusätzliche Aufnahmen gemacht. Das hat zur Folge, daß auf einigen Flächen mehrere Aufnahmeflächen existieren. Einen Überblick über Flächen und Aufnahmeflächen gibt Tab. 7, S. 127.

Daneben erfolgten während der ganzen Vegetationsperiode regelmäßige Begehungen der Flächen, bei denen neu auftretende Arten notiert wurden. Diese Listen wurden für die Stetigkeitstabelle verwendet (Tab. 8, S. 129). Obwohl diese Vorgehensweise auf den ersten Blick verwirrend wirkt, erwies sie sich doch als geeignete Methode zur Erfassung der gesamten Artengarnitur.

Da die Flächen jeweils eine größere Ausdehnung besitzen als die Aufnahmeflächen und sich die Arten der ganzen Vegetationsperiode „addierten“, zeigen die Flächenlisten viele Arten, die nicht bei den soziologischen Aufnahmen erfaßt wurden. Sie erschienen mir für die Beurteilung unentbehrlich, weswegen die soziologische Auswertung anhand einer Kombination aus Aufnahmetabellen und Flächenlisten angefertigt wurde.

Zur Auswertung der pflanzensoziologischen Aufnahmen wurde das PC-Programm SORT 2.5 (ACKERMANN & DURKA 1993) herangezogen.

3.3 Ökologische Zeigerwerte

Von den ökologischen Zeigerwerten nach ELLENBERG et al. (1992) wurde für jede Fläche das ungewichtete arithmetische Mittel berechnet, d.h. der Mittelwert der Zeigerwerte der einzelnen Arten ohne Berücksichtigung ihrer Abundanz. Die Berechnungen waren jedoch wenig ergiebig, weshalb sie nicht weiter besprochen werden sollen.

3.4 Bodenuntersuchungen

Probenahme im Gelände

Die Bodenproben wurden mit einer EDELMANN-Bohrschraube erbohrt und sofort in die mitgebrachte Kühltasche gelegt, da sich unter Wärmeeinfluß der aktuelle Nitratwert verändern und die Ergebnisse verfälschen würde (CASTELL 1988).

Geplant war pro Fläche jeweils eine Probe, es stellte sich jedoch schon beim Bohren heraus, daß der Boden sich kleinräumig stark unterscheiden kann (Struktur, Farbe). Solche anders aussehenden Proben wurden dann nicht zu den übrigen gemischt, sondern gesondert verpackt und zusätzlich untersucht. Dadurch liegen oft mehrere Proben pro Fläche vor.

Laboruntersuchungen

Der pH-Wert wurde mit einem elektrischen pH-Meter gemessen. Zur Berechnung des Mittelwerts wurden die Einzelwerte delogarithmiert, gemittelt und das Ergebnis wieder logarithmiert (ELLENBERG et al. 1992).

Der Anteil der organischen Substanz wurde über den Glühverlust ermittelt. Dabei läßt sich aus der Gewichts Differenz der Probe vor und nach der Veraschung der Kohlenstoff-Anteil des Bodens errechnen (SCHALLER 1988). Pro Bodenprobe wurden zwei Messungen durchgeführt.

Die Nitratmessung erfolgte photometrisch. Nach Extraktion der Stickstoffverbindungen wurde Nitrat durch Cadmium reduziert und reagierte zu einem rotfarbigen Komplex. Pro Bodenprobe wurden zwei Extrakte vergleichend gemessen.

3.5 Geologie

Der geologische Untergrund der Untersuchungsflächen wurde mit Hilfe folgender Karten abgeklärt: ATZBACH (1984) und DREYER et al. 1:100 000 (1983).

4. Pflanzensoziologische Auswertung

4.1 Überblick

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen lassen sich, wie in Kap 2.2 bereits besprochen, in folgende 3 Gruppen aufteilen:

1. Edellaubholzreiche Gesellschaften mit Feuchtezeygern, die sich aufgrund der vorkommenden Charakterarten dem Fraxino-Aceretum eingliedern lassen.
2. Bestände ähnlicher Baumartenkombination, zu denen thermophile Arten hinzutreten. Sie werden dem Aceri-Tilietum zugeordnet.
3. Die damit verglichenen Hainbuchenbestände, die sich als Galio-Carpinetum beschreiben lassen.

Die Gruppen sind jeweils mit einer Aufnahmetabelle belegt (Tab. 1, 2 und 3). In den Aufnahmetabellen ist neben der absoluten Stetigkeit die Stetigkeit in Prozent angegeben, es folgen die Zeigerwerte. Die Arten sind folgendermaßen geordnet: Die Assoziationscharakter- und -trennarten stehen zuoberst, es folgen die Verbandscharakterarten. Die übrigen Arten sind in die bezeichneten ökologischen Gruppen sortiert. Die Deckungsgrade konnten nur einstellig eingegeben werden, deswegen steht A für 2a, B für 2b und M für 2m.

Da zur Auswertung auch die Flächenlisten herangezogen wurden (vgl. Kap. 3.2), sind einige der im folgenden angesprochenen Arten auf den Aufnahmetabellen nicht zu finden. Tab. 7 (S. 127) gibt einen Überblick über die Standortsfaktoren der einzelnen Flächen.

4.2 Zur Niederwaldnutzung

Bei dem überwiegenden Teil der Flächen ist aufgrund der Wuchsform der Bäume davon auszugehen, daß sie bis in jüngste Zeit als Niederwald genutzt wurden. Das bestätigte ein Einblick in die Forsteinrichtungswerke der betroffenen Forstämter, in denen die Bestände und ihre Nutzung protokolliert sind (H. Müller, Forstamt Kirn, mdl. Mitteilung).

Nach MANZ (1993) hat eine derartige Nutzung die Artenzusammensetzung nur sehr wenig beeinflußt, da die Bestände unter natürlichen Bedingungen aus ausschlagsfreudigen Baumarten aufgebaut sind. Auf S. 286 ist zu lesen: „...erscheint es eher unwahrscheinlich, daß sich die Hainbuche zu Lasten von Bergahorn, Spitzahorn, Bergulme, Esche und Linde ausdehnte, da sie nicht fähig ist, die leichte Schräglage in der Jugend durch Bildung eines Stammkniees auszugleichen.“ Gerade das kann mit der vorliegenden Untersuchung auf keinen Fall bestätigt werden, denn selbst die typischsten der untersuchten Bestände werden trotz hoher Hangneigung in der Baumschicht von der Hainbuche dominiert. KRAUSE (1972:64) schreibt dahingehend, daß zwar nicht die „Garnitur“ der Holzarten beeinflußt wird, aber deren Mengenverteilung. MANZ (1993) interpretiert hohe Deckungsgrade der Hainbuche als Zeichen für die enge Beziehung zum Galio-Carpinetum (S.115), doch sehe ich hierin eher einen Verfremdungseffekt dieser sonst noch relativ naturnahen Gesellschaften. Ähnliches kann für *Quercus petraea* und *Prunus avium* gesagt werden, die zumindest im Aceri-Tilietum mit höherer Stetigkeit auftreten als in der Stetigkeitstabelle in OBERDORFER (1992).

4.3 Pflanzensoziologische Beschreibung der Untersuchungsflächen

4.3.1 Fraxino-Aceretum

Die angeführten Aufnahmen weisen alle *Phyllitis scolopendrium* und/oder *Lunaria rediviva* auf, die hier als Charakterarten bezeichnet werden sollen. Dazu treten *Polystichum aculeatum*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium vulgare* und *Asplenium trichomanes* als Differentialarten.

Die Trennung in zwei Gesellschaften Phyllitido-Aceretum und Lunario-Aceretum aufgrund der Charakterarten, wie z.B. CLOT (1992) sie vorschlägt, kann hier nicht nachvollzogen werden, da *Lunaria* meist zusammen mit *Phyllitis* auftritt. CLOT koppelt sie außerdem an kalkhaltiges bzw. -freies Gestein, während in der vorliegenden Untersuchung nur kalkfreier Untergrund (und damit *Lunaria* auch auf kalkfreier Unterlage) angetroffen wurde.

Die Baumschicht stellt eine Mischung aus *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides* und *Tilia platyphyllos* dar. Dominierend ist in allen Flächen jedoch die Hainbuche, *Carpinus betulus*. Dies wird, wie bereits betont, auf die Niederwaldwirtschaft zurückgeführt. *Quercus petraea* und *Acer campestre* treten in der vorherrschenden luftfeuchten Lage zurück. In die gleiche Richtung weisen die Krautarten: Frische- und Feuchtezeiger sind reich vertreten, zusammen mit Nitrophyten, während wärmeliebende Arten wie *Campanula persicifolia* und *Primula veris* nur im Einzelfall vorkommen. Daß sie in dieser Gesellschaft nicht ganz ausfallen, bestätigt die Wärmegunst des Nahegebietes.

In der Aufnahmeliste dieser Gruppe läßt sich ein stetiger Übergang von Standorten ohne Wärmezeiger und dafür mit vielen feuchtigkeitsbedürftigen Arten in Aufnahme 26 und 27 zu Aufnahme 17 hin feststellen, in der die Liste der Frischezeiger kürzer ist und wärmeliebende Arten wie *Acer campestre* und *Sorbus aria* dazukommen. Die Aufnahmen sollen in dieser Reihenfolge besprochen werden.

Aufnahmen 26 und 27 (Fläche N)

Auf diesem extrem feuchten Standort im Kellenbachtal findet sich ein typisch ausgebildetes Fraxino-Aceretum. Vor allem Aufnahme 26 kann sowohl mit allen Verbandscharakterarten als auch mit allen die Assoziation kennzeichnenden Arten aufwarten. Aufnahme 27 wurde an einer Stelle gemacht, die weniger blockig ist, entsprechend fehlt hier *Phyllitis*, dafür ist sie von einem dichten *Lunaria*-Bestand bewachsen. In beiden Aufnahmen sind viele Frische- und Feuchtezeiger vertreten, ebenso Nitrophyten, die von den guten Bedingungen dieses Standortes zeugen. Die kühle Lage wird durch das völlige Fehlen von Wärmezeigern demonstriert.

Bei beiden Aufnahmen fällt außerdem auf, daß sie relativ viele Geophyten enthalten, was sie zusammen mit hohen Deckungsgraden der Esche und der Mullzeiger *Mercurialis perennis* und *Dryopteris filix-mas* in die Nähe des von MOOR (1973) und CLOT (1992) beschriebenen Corydalisdo-Aceretum stellt. Dagegen spricht allerdings, daß diese Gesellschaft submontan bis montan auftritt und daß typischerweise die Tanne (*Abies alba*) und die Fichte (*Picea abies*) beigemischt sind. Außerdem sind einige der zahlreichen Geophyten, die CLOT als charakteristisch angibt, wie *Corydalis solida*, *Leucojum vernum* oder *Scilla bifolia*, nicht vertreten.

Aufnahmen 23 und 24 (Fläche D2)

Am steilen Nordhang des Berges, auf dem Schloß Dhaun steht (in Ermangelung einer genaueren Angabe hier kurz „Dhaun-Berg“ genannt), stößt man auf einen besonders typisch ausgeprägten feuchten Schluchtwald. In den Aufnahmen 23 und 24 sind sowohl die beiden Assoziationscharakterarten *Lunaria* und *Phyllitis* als auch einige der Differentialarten zu sehen.

Sie müssen im Vergleich zu den Aufnahmen 21 und 22 betrachtet werden, die am Nordwesthang desselben Berges gemacht wurden und im Anschluß besprochen werden.

Die Liste der frische- und nährstoffliebenden Arten ist hier länger als bei den beiden folgenden Aufnahmen, auch Feuchtezeiger sind noch vorhanden. Es tauchen erste wärmeliebende Arten auf.

Aufnahmen 21 und 22 (Fläche D1)

Die für den Verband typischen Baumarten sind hier alle mit hoher Abundanz vertreten, es fehlt jedoch in beiden Aufnahmen *Lunaria* als zweite Charakterart des Fraxino-Aceretum, und es sind kaum Differentialarten vorhanden. Auch Frische- oder Feuchtezeiger sind seltener als bisher. Dafür erscheinen hier Arten wie *Sorbus aria* und *Acer campestre*, die für einen thermophilen Einschlag stehen und zum Aceri-Tilietum überleiten. Insgesamt neh-

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Tab. 1: Aufnahmetabelle des Fraxino-Aceretum. Abkürzungen: bei Deckung: **B** = Baumschicht, **S** = Strauchschicht, **K** = Krautschicht, **M** = Moosschicht; Titelspalten: **St.** = Stetigkeit, **abs.** = absolut; Zeigerwerte: **R** = Reaktionszahl, **N** = Stickstoffzahl, **F** = Feuchtezahl, **L** = Lichtzahl, **T** = Temperaturzahl, **K** = Kontinentalitätszahl. Vorgestellte Buchstaben: **A** = Assoziation, **V** = Verbandskennarten, **DA** = Assoziations-Differentialarten, **b** = Baumschicht, **s** = Strauchschicht, ohne vorgestellten Buchstaben: Krautschicht. Die Bäume sind zur Verdeutlichung fett gedruckt.

Aufnahmenummer Flächenbezeichnung Datum	26 N 14.6.	27 N 14.6.	23 D2 21.6.	24 D2 21.6.	22 D1 14.6.	21 D1 14.6.	17 B1 8.6.	28 K 22.6.
Größe qm	110	100	160	90	90	110	140	120
Deckung %B	90	80	70	90	60	90	90	70
Deckung %S	5	0	10	5	10	5	5	40
Deckung %K	70	100	80	60	20	10	30	90
Deckung %M	70	20	20	30	70	30	20	5
Artenzahl	23	19	22	15	19	13	10	34
St.abs.	St.%	R	N	F	L	T	K	
A Fraxino-Aceretum								
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	6 75.0	8	6	5	4	6	2	M . M M .
<i>Lunaria rediviva</i>	4 50.0	7	8	6	4	5	4	1 3 1 3
<i>DA Asplenium trichomanes</i>	8 50.0	x	4	5	5	x	3	M . 1 1 + . . .
<i>DA Polystichum aculeatum</i>	9 25.0	6	7	6	3	6	2	+ +
<i>DA Cystopteris fragilis</i>	6 25.0	8	5	7	5	x	3	1 . . . 1 . . .
<i>DA Polypodium vulgare</i>	18 25.0	2	x	x	5	x	3	. . . 1 . R . .
V Tilio-Acerion								
<i>s Ribes alpinum</i>	24 100.0	8	x	x	5	4	4	1 R M 1 A A + M A
b Acer pseudoplatanus	16 75.0	x	7	6	4	x	4	B . 3 A B B A 3
<i>Acer pseudoplatanus</i>	12 50.0	x	7	6	4	x	4	1 R 1 . . . M
b Tilia platyphyllos	23 62.5	x	5	x	5	5	4	. . . A 4 3 B 3
<i>s Ulmus glabra</i>	21 37.5	x	7	7	4	5	3	1 A A
<i>Ulmus glabra</i>	7 25.0	x	7	7	4	5	3	1 . . . + . . .
b Acer platanoides	17 25.0	x	x	x	4	6	4	B . . . B . . .
<i>Acer platanoides</i>	6 25.0	x	x	x	4	6	4	1 +
sonstige Gehölze								
b Fraxinus excelsior	20 100.0	7	7	x	4	5	3	5 5 4 B 3 B 1 3
<i>Fraxinus excelsior</i>	13 37.5	7	7	x	4	5	3	M 1 M
b Carpinus betulus	28 87.5	x	x	x	4	6	4	3 4 B 4 . 5 B 4
<i>Carpinus betulus</i>	13 62.5	x	x	x	4	6	4	. + + . 1 1 .
<i>s Corylus avellana</i>	16 50.0	x	x	x	6	5	3	1 . . . R . B A
<i>Corylus avellana</i>	6 12.5	x	x	x	6	5	3	. +
b Acer campestre	17 25.0	7	6	5	5	7	4	 A B . .
b Tilia cordata	7 12.5	x	5	5	4	5	2	 A . .
<i>s Crataegus laevigata</i>	20 25.0	7	x	5	6	5	4	. . 1 A
frisch/nährstoffreich								
<i>Dryopteris filix-mas</i>	25 87.5	5	6	5	3	x	3	M 1 . 1 1 1 A M
<i>Mercurialis perennis</i>	22 75.0	7	7	x	2	5	3	B 4 4 1 . 1 B
<i>Lamium galeobdolon</i>	24 62.5	7	5	5	3	5	4	. 1 1 M . + . 3
<i>Arum maculatum</i>	25 50.0	7	8	7	3	6	2	1 + . . + . +
<i>Cardamine impatiens</i>	15 37.5	7	8	6	5	5	4	+ . + . R . .
<i>Dentaria bulbifera</i>	10 37.5	7	6	5	3	5	4	M 1 +
<i>Galium odoratum</i>	12 37.5	x	5	5	2	5	2	. . + 1 1 . .
<i>Epilobium montanum</i>	4 12.5	6	6	5	4	x	3	. . +
<i>Hedera helix</i>	15 25.0	x	x	5	4	5	2	. . + . . . +
<i>Mycelis muralis</i>	9 25.0	x	6	5	4	5	2	. . 1 . . . 1
<i>Doronicum pardalianches</i>	1 12.5	7	6	5	4	6	2	. 1
<i>Festuca altissima</i>	7 12.5	3	6	5	3	5	3	. 1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	21 25.0	6	4	5	2	5	5	R 1
N-Zeiger								
<i>Galium aparine</i>	19 75.0	6	8	x	7	5	3	+ 1 M 1 M + . .
<i>Urtica dioica</i>	13 62.5	6	8	6	x	x	x	1 + 1 1 M . .
<i>Geranium robertianum</i>	13 50.0	x	7	x	4	x	3	3 . 1 . + . 1
<i>Alliaria petiolata</i>	21 37.5	7	9	5	5	6	3	+ 1 +
<i>Moehringia trinervia</i>	12 12.5	6	7	5	4	5	3	+
<i>Geum urbanum</i>	4 25.0	x	7	5	4	5	5	 R . +
wärmeliebend								
<i>Helleborus foetidus</i>	20 12.5	8	3	4	5	6	2	. . R
<i>s Sorbus aria</i>	17 12.5	7	3	4	6	5	2	 R . .
<i>Lonicera xylosteum</i>	11 25.0	7	x	5	5	5	4	. . + . . . A

ferner in 27: *Phyteuma nigrum* R; in 28: **b** *Quercus petraea* 3, **b** *Fagus sylvatica* 3, *Carpinus betulus* 3, *Acer campestre* A, *s Tilia platyphyllos* A, *s Fraxinus excelsior* A, *s Acer pseudoplatanus* A, *s Fagus sylvatica* A, *Oxalis acetosella* M, *Melica uniflora* M, *Ribes alpinum* M, *Viola* sp. M, *Milium effusum* M, *Poa nemoralis* 1, *Anemone nemorosa* 1, *Bromus ramosus* ssp. *benekenii* +, *Cardamine pratensis* +, *Fagus sylvatica* +, *Hieracium lachenalii* +, *s Prunus avium* R und *Actaea spicata* R.

men die Aufnahmen eine vermittelnde Stellung zwischen den gut ausgeprägten Fraxino-Acereten und der folgenden Aufnahme, einer Übergangsform, ein.

Aufnahme 17 (Fläche B1)

Der Untergrund des Hanges unterhalb der Ruine Brunkenstein war nicht zweifelsfrei zu klären. Überwiegend liegt Grünschiefer vor, eventuell grenzen aber auch Phyllite an. Möglicherweise hängt damit auch zusammen, daß sich die Vegetation im Verlauf des Hanges ändert. Aufnahme 17 stellt einen Schluchtwald dar und beschließt die Reihe der Fraxino-Acereten als deren wärmegetönteste Ausprägung. Wegen des Vorkommens von *Phyllitis scolopendrium* wird sie zwar zum Fraxino-Aceretum gestellt, es mangelt jedoch ansonsten an Charakterarten: Nur *Cystopteris fragilis* taucht auf der Flächenliste noch auf. Die vermittelnde Stellung zum Aceri-Tilietum wird außerdem in Anbetracht der hohen Abundanz von *Tilia platyphyllos*, zusammen mit dem Zurücktreten von Frische- und Feuchtezeigern und dem gehäuften Auftreten von thermophilen Krautarten, deutlich. Auch daß *Fraxinus excelsior* hier weniger und *Acer campestre* stärker in Erscheinung tritt, weist in diese Richtung. Andererseits fehlt *Quercus petraea* als typisches Element der Aceri-Tilieten.

Im Aceri-Tilietum der Stetigkeitsliste in OBERDORFER (1992) kommt *Phyllitis* nicht vor, ebenso wenig bei MANZ (1993). Dennoch bleibt zu überlegen, ob diese Aufnahme trotz der Charakterart des Fraxino-Aceretum nicht eher dem Aceri-Tilietum zuzuordnen wäre. Wie auf den anderen Flächen mit *Phyllitis* wurzelt der Farn hier in den Spalten, die die aufgetürmten Grünschieferblöcke bilden. Möglicherweise reicht diese Standortseigenschaft als „ökologisches Minimum“ für die Anwesenheit des Farns aus, so daß seinem Auftreten bei der soziologischen Auswertung kein zu starkes Gewicht beigemessen werden sollte. Ein weiteres Indiz für diese Überlegung ist Aufnahme 18, die nur wenige Meter oberhalb der soeben besprochenen Stelle angefertigt wurde und dem Aceri-Tilietum zugeteilt wird (s.u.).

Aufnahme 28 (Fläche K)

Aufnahme 28 wurde unterhalb des Bismarckturmes südöstlich von Kirn gemacht und enthält mit Abstand die größte Anzahl an Arten (insgesamt 70). Sie läßt sich keiner Assoziation zuordnen, nur die Zugehörigkeit zum Tilio-Acerion ist durch die Verbandscharakterarten manifestiert. Stattdessen verweisen Arten wie die Roßkastanie, *Aesculus hippocastanum*, und die in der Nähe wachsenden Coniferen darauf, daß die Fläche stark durch anthropogenen Einfluß überprägt ist und als „gestört“ bezeichnet werden kann. Auch die hohe Abundanz von *Acer pseudoplatanus*-Keimlingen wirkt nicht natürlich. Sicherlich ist ein Teil dem Einfluß der Schnellstraße von Kirn nach Idar-Oberstein zuzuschreiben, die unmittelbar unterhalb des Hanges vorbeiführt. Schon alleine der Lichteinfall, der daraus resultiert, wirkt sich verändernd auf die Vegetation aus, wie der ungewöhnlich hohe Deckungsgrad und der Artenreichtum der Strauchschicht zeigen (vgl. auch Kap. 7.3). Die Aufnahme steht deswegen soziologisch unbewertet am Ende der Tabelle und ist in der Stetigkeitsberechnung nicht berücksichtigt.

4.3.2 Aceri-Tilietum

Nach MÜLLER (1966 und in OBERDORFER 1992) unterscheidet sich das Aceri-Tilietum vom Fraxino-Aceretum vor allem durch das Hinzutreten von Carpinion-Arten, die eine stärkere Wärmebetonung des Standortes anzeigen. Es handelt sich dabei um die bereits besprochenen Differentialarten (vgl. Kap. 2.2.1). Dazu kommen noch Quercetalia pubescenti-petraeae-Arten wie *Acer monspessulanum*, *Sorbus torminalis*, *Primula veris* und *Campanula persicifolia*. Sie gelten als Licht- und Wärmezeiger.

Zu einer guten Unterscheidbarkeit der Aufnahmen gegen das Fraxino-Aceretum trägt auch bei, daß die typischen „Schluchtwaldpflanzen“ fehlen, außerdem sind die Nitrophyten weniger stark vertreten, denn durch die schlechtere Wasserversorgung des Bodens ist die Nitrifikation vergleichsweise geringer.

Carpinus dominiert wieder in der Baumschicht, außerdem tritt *Tilia platyphyllos* regelmäßig mit höheren Abundanzen auf als im Fraxino-Aceretum.

MANZ (1993) nennt als (lokale) Differentialarten *Melica uniflora*, *Convallaria majalis*, *Scilla bifolia* und *Poa nemoralis*. Sie wurden bei der Bearbeitung der Tabellen berücksichtigt, werden aber durch das vorliegende Aufnahmемaterial nicht als diagnostische Arten bestätigt.

Bei näherer Betrachtung lassen sich die Gesellschaften in zwei „Untergruppen“ gliedern. Es zeigt sich nämlich, daß die Aufnahmen 1, 2, 3, 9, 15 und 16 der von MÜLLER in OBERDORFER (1992) als *Quercus petraeae*-Tilietum *platyphylli* Rühl 67 beschriebenen Gesellschaft ähneln. Ihr liegen u.a. auch Aufnahmen vom Lemberg zugrunde, die VOSS im Jahre 1979 durchführte. *Tilia cordata* und *Quercus petraea* treten mit hohen Deckungsgraden auf, wogegen *Acer platanoides* und *Fraxinus excelsior* zurücktreten. Dies zeigen auch die vorliegenden Aufnahmen.

Für die Krautarten läßt sich diese Ähnlichkeit allerdings nicht bestätigen, und weil sich auch in den ökologischen Faktoren keine Unterschiede zeigten, wurden die Aufnahmen beim *Aceri*-Tilietum belassen.

Auffallend ist in einigen Aufnahmen die Häufung der Frischezeiger und felsbesiedelnden Farne, die untypisch für das *Aceri*-Tilietum sind und einen Übergang zum *Fraxino*-*Aceretum* andeuten. Dies betrifft vor allem die Aufnahmen 1, 2, 3, 4 und 5, die daneben auch eine geringere Deckung von *Tilia platyphyllos* aufweisen. Darauf wird bei der Besprechung der Einzelaufnahmen näher eingegangen.

Aufnahmen 12 und 14 (Fläche G)

Diese Aufnahmen zeichnen den Gauskopf durch wärmeliebende Gehölze wie *Prunus mahaleb* und *Acer monspessulanum* als besonders wärmegeprägt aus. Das trocken-warme Mikroklima der Flächen wird durch die Westexposition verstärkt, weil die Sonne die Fläche erwärmt, solange sie im Süden steht, und auf bereits erwärmten Untergrund trifft, wenn sie den Standort voll bescheint. Geologisch liegt hier der für den Kirner Raum typische basaltähnliche andesitische Magmatit vor, ein extrem zerklüftetes intrusives Gestein, das auch die eindrucksvolle Blockschutthalde auf der Nordflanke des Hellbergs östlich von Kirn ausbildet (LADNORG 1972).

Aufnahmen 9, 10, 11, 15 und 16 (Flächen L1 – L5)

Die Aufnahmen vom Lemberg, einer kuppelförmigen Intrusion aus Dacit (ATZBACH 1984, REE 1956), ähneln denen des Gauskopfs.

Die Standorte sind besonders wärmebetont und trocken, was einerseits mit dem milden Lokalklima zusammenhängt (vgl. Kap. 2.1.4), andererseits mit dem Gestein, das sich schnell erwärmt und für ein günstiges Mikroklima sorgt. Dementsprechend finden sich unter den untersuchten Waldgesellschaften ausschließlich thermophile Lindenmischwälder, die oft an offene Blockschutthalden grenzen. Lage, Klima und Untergrund führen zu einem Mosaik verschiedenster Biotoptypen in kleinräumigem Wechsel, dessen Besonderheit schon früh erkannt wurde – große Teile des Lembergs sind seit 1943 (geändert in der Rechtsverordnung von 1987) als Naturschutzgebiet ausgewiesen.

Eine ausführliche Beschreibung der Vegetation des Lembergs lieferte LICHT (1971), eine vegetationskundlich-ökologische Beschreibung wird zur Zeit erstellt (LICHT & VOSS, in Vorb.). Die Wahl der Untersuchungsflächen orientierte sich an VOSS (1979).

Die Flächen L4 und L5 boten durch ihre sonnenexponierte Lage dem Schwammspinner, einer im Sommer 1993 in Deutschland stellenweise massenhaft auftretenden Schmetterlingsart, anscheinend günstige Bedingungen. Er fraß beide Flächen im Juni komplett kahl. Bis August hatte sich aufgrund der „Johannistriebe“ eine schütterere neue Laubschicht ausgebildet. Auswirkungen auf die Strauch- und Krautschicht konnten nicht beobachtet werden, da diese aufgrund des Blockschutts sowieso nur spärlich ausgebildet sind.

Alle Aufnahmen zählen zum *Aceri*-Tilietum im weiteren Sinne, die Aufnahmen 9, 15 und 16 werden mit denen vom Mühlenberg in die Gruppe der „*Quercus*-Tilietum-ähnlichen“ gestellt.

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Tab. 2: Aufnahmetabelle des Aceri-Tilietum. Es wurde eine Teilung in die „eigentlichen“ Aceri-Tilieten (1.Spalte bis Aufn. 5) und die „Quercu-Tilietum-ähnlichen“ (2. Spalte ab Aufn. 9) vorgenommen. Weitere Erklärungen s. Tab. 1.

Aufnahmenummer	12	14	10	11	18	4	5	9	15	16	1	2	3
Flächenbezeichnung	G	G	L2	L3	B2	T1	T2	L1	L4	L5	M	M	M
Datum	22.6.	23.6.	23.6.	24.6.	24.6.	28.6.	28.6.	23.6.	23.6.	7.6.	7.6.	7.6.	7.6.
Größe qm	110	120	160	190	110	170	110	140	200	100	180	120	160
Deckung %B	100	100	80	70	80	95	95	95	60	80	80	70	60
Deckung %S	20	10	<5	20	0	5	<5	0	5	15	5	5	5
Deckung %K	10	10	5	70	30	30	95	20	10	15	5	5	50
Deckung %M	60	40	10	30	20	80	5	10	40	40	10	10	10
Artenzahl	41	35	32	46	31	42	38	41	25	28	39	41	51
St.abs.	St.%	R	N	F	L	T	K						
Aceri-Tilietum													
<i>b Tilia cordata</i>	6	46.2	x	5	5	4	5	2	.	.	.	.	.
<i>b Carpinus betulus</i>	12	92.3	x	x	x	4	6	4	B	4	.	3	A
<i>s Carpinus betulus</i>	1	7.7	x	x	x	4	6	4	.	.	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	5	38.5	x	x	x	4	6	4	.	.	.	.	.
<i>b Quercus petraea</i>	10	76.9	x	x	5	6	6	2	3	3	A	.	.
<i>b Acer campestre</i>	3	23.1	7	6	5	5	7	4	1	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	1	7.7	7	6	5	5	7	4	.	.	.	.	.
<i>s Cornus sanguinea</i>	1	7.7	8	x	x	7	5	4	.	.	.	.	.
<i>Helleborus foetidus</i>	1	7.7	8	3	4	5	6	2	.	.	.	.	+
Aceri-Tilietum nach Manz													
<i>Convallaria majalis</i>	1	7.7	x	4	4	5	x	3	.	.	.	.	.
<i>Melica uniflora</i>	6	46.2	6	x	5	3	5	2	M	.	.	.	.
<i>Poa nemoralis</i>	3	23.1	5	3	5	5	x	5	.	.	.	.	.
V Tilio-Acerion													
<i>b Tilia platyphyllos</i>	9	69.2	x	5	x	5	5	4	4	3	5	4	5
<i>Tilia platyphyllos</i>	1	7.7	x	5	x	5	5	4	1	.	.	.	.
<i>s Ribes alpinum</i>	9	69.2	8	x	x	5	4	4	1	1	.	.	.
<i>Ribes alpinum</i>	3	23.1	8	x	x	5	4	4	+	1	.	.	.
<i>b Acer pseudoplat.</i>	5	38.5	x	7	6	4	x	4	B	B	.	.	.
<i>s Acer pseudoplat.</i>	1	7.7	x	7	6	4	x	4	.	+	.	.	.
<i>Acer pseudoplat.</i>	4	30.8	x	7	6	4	x	4	1	.	.	.	.
<i>b Acer platanoid.</i>	4	30.8	x	x	x	4	6	4	.	.	B	.	.
<i>Acer platanoides</i>	2	15.4	x	x	x	4	6	4	.	.	.	M	.
<i>s Ulmus glabra</i>	2	15.4	x	7	7	4	5	3	.	.	A	.	.
<i>Ulmus glabra</i>	3	23.1	x	7	7	4	5	3	.	.	+	.	.
sonstige Gehölze													
<i>s Corylus avellana</i>	8	61.5	x	x	x	6	5	3	B	A	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	2	15.4	x	x	x	6	5	3	.	.	.	.	1
<i>b Fraxinus excels.</i>	6	46.2	7	7	x	4	5	3	B	3	B	4	.
<i>Fraxinus excels.</i>	5	38.5	7	7	x	4	5	3	1	.	.	.	.
<i>b Prunus avium</i>	4	30.8	7	5	5	4	5	4	.	.	.	.	+
<i>s Prunus avium</i>	1	7.7	7	5	5	4	5	4	.	.	.	.	+
<i>Prunus avium</i>	3	23.1	7	5	5	4	5	4	.	.	.	.	+
<i>s Crataegus laevig.</i>	3	23.1	7	x	5	6	5	4	.	+	A	1	.
<i>Crataegus laevig.</i>	1	7.7	7	x	5	6	5	4	.	.	+	.	.
wärmeliebend													
<i>s Sorbus aria</i>	5	38.5	7	3	4	6	5	2	.	.	.	.	+
<i>Lonicera xylost.</i>	2	15.4	7	x	5	5	5	4	1	.	.	.	.
<i>Clematis vitalba</i>	1	7.7	7	7	5	7	7	3	.	.	+	.	.
<i>s Acer monspess.</i>	1	7.7	8	4	3	6	8	4	.	.	.	A	.
frisch/nährstoffreich													
<i>Dryopteris filix-m.</i>	12	92.3	5	6	5	3	x	3	1	.	1	1	1
<i>Lamium galeobdolon</i>	11	84.6	7	5	5	3	5	4	1	1	1	+	.
<i>Mercurialis peren.</i>	9	69.2	7	7	x	2	5	3	.	M	1	3	.
<i>Polygonatum multifl.</i>	6	46.2	6	4	5	2	5	5	1	1	.	.	+
<i>Milium effusum</i>	5	38.5	5	5	5	4	x	3	.	.	.	.	1
<i>Galium odoratum</i>	4	30.8	x	5	5	2	5	2	.	.	.	.	1
<i>Anemone nemorosa</i>	4	30.8	x	x	x	x	x	3	.	.	.	.	1
<i>Hedera helix</i>	3	23.1	x	x	5	4	5	2	+	.	.	.	.
<i>Cardamine patiens</i>	3	23.1	7	8	6	5	5	4	.	.	.	.	R
<i>Cardamine pratensis</i>	3	23.1	x	x	7	4	x	x	.	.	.	R	+
<i>Dentaria bulbifera</i>	2	15.4	7	6	5	3	5	4	.	.	1	.	.
<i>Arum maculatum</i>	2	15.4	7	8	7	3	6	2	.	.	.	.	.
<i>Actaea spicata</i>	2	15.4	6	7	5	2	5	4	.	+	.	.	.
<i>Festuca altissima</i>	1	7.7	3	6	5	3	5	3	.	.	.	M	.
<i>Geranium lucidum</i>	1	7.7	7	8	5	5	7	2	.	.	.	+	.

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen
an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Fortsetzung Tab. 2

Aufnahmenummer		12	14	10	11	18	4	5	9	15	16	1	2	3
<i>Mycelis muralis</i>	1	7.7	x	6	5	4	5	2						
<i>Hieracium sylv.</i>	1	7.7	5	4	5	4	x	3						+
N-Zeiger														
<i>Alliaria petiolata</i>	6	46.2	7	9	5	5	6	3						R
<i>Geranium robertian.</i>	5	38.5	x	7	x	4	x	3						+
<i>Moehringia trin.</i>	4	30.8	6	7	5	4	5	3					+	R
<i>Galium aparine</i>	1	7.7	6	8	x	7	5	3						
<i>Urtica dioica</i>	1	7.7	6	8	6	x	x	x						
<i>Chelidonium majus</i>	1	7.7	x	8	5	6	6	x						
Felsbewohner														
<i>Asplenium trichom.</i>	1	7.7	x	4	5	5	x	3					+	
<i>Polypodium vulgare</i>	2	15.4	2	x	x	5	x	3						1
sauer														
<i>Luzula luzuloides</i>	1	7.7	4	4	x	4	x	4						+
<i>Deschampsia flex.</i>	2	15.4	2	3	x	6	x	2				+	+	

ferner in 11: *Chaerophyllum temulum* A, in 15: *Rubus fruticosus* agg 1, in 9: *Vicia* sp. R, in 3: s *Fagus sylvatica* +, *Viola* sp. R, *Stellaria holostea* R, *Impatiens parviflora* R, in 1: *Viola* sp R und *Phyteuma nigrum*

Insgesamt ist am Lemberg die Deckung durch Linden – sowohl *Tilia cordata* als auch *Tilia platyphyllos* – auffallend hoch. LICHT zitiert in seiner Arbeit über den Lemberg ZINK mit der Hypothese, daß sich der Name „Lemberg“ von „Lindenberg“ und damit von dem auffälligen Lindenreichtum ableiten läßt (LICHT 1971:158).

Über die Ursachen dieses Lindenreichtums können nur Vermutungen angestellt werden, doch halte ich eine natürliche Ursache für zweitrangig. Der Eingriff des Menschen durch Niederwaldbewirtschaftung hat zu einer derartigen Umstrukturierung sicherlich mit beigetragen. Er wird gerade am Lemberg besonders deutlich, denn die Bäume zeigen durchgehend die „horstförmige“ Wuchsform. Allerdings ist der Lemberg seit Jahrzehnten aus der Nutzung genommen (Fraude, Forstamt Ebernburg, mdl. Mitteilung). Möglicherweise trug außerdem die Milde des Klimas zu einer derartigen Dominanz der Linden in diesem Gebiet bei.

Eine weitere Auffälligkeit ist das Auftreten der Winterlinde, *Tilia cordata*, die in den meisten anderen Untersuchungsflächen fehlt.

In beiden vorliegenden Arbeiten (LICHT 1971, VOSS 1979) bleibt die soziologische Einordnung der Bestände offen, wobei LICHT ein verarmtes Acereto-Tilietum Faber 36 diskutiert; in LICHT & VOSS (in Vorber.) wird die Frage erneut aufgegriffen.

Aufnahme 18 (Fläche B2)

Mit dieser Aufnahme beginnt eine Reihe von Übergangsformen des Aceri-Tilietum zum Fraxino-Aceretum.

Wie weiter vorne bereits angedeutet, befindet sich diese Aufnahme in direkter Nähe einer mit Vorbehalt als Fraxino-Aceretum bezeichneten Gesellschaft. Sie unterscheidet sich physiognomisch von Aufnahmestelle 17, weil aufgrund des geringeren Skelettanteils die Krautschicht verändert ist und die Baumschicht eine höhere Deckung aufweist. Während *Acer pseudoplatanus* und *Acer platanoides* in Aufnahme 17 noch vorhanden sind, fehlen sie hier, es dominiert *Tilia platyphyllos*. *Fraxinus* fällt ganz aus, aber auch *Quercus petraea* fehlt weiterhin als wichtiges Element des Aceri-Tilietum. Das Auftreten von *Actaea spicata*, die sonst fremd in dieser Gesellschaft ist und bei OBERDORFER (1990) als lokale Charakterart des Fraxino-Aceretum gedeutet wird, verweist wiederum auf die enge Beziehung zum Fraxino-Aceretum.

Aufnahmen 1, 2 und 3 (Fläche M)

Beim Ausgangsgestein des Mühlenbergs bei Martinstein handelt es sich um einen basenhaltigen Magmatit, der als „Martinsteinintrusion“ bezeichnet wird (SANDNER 1981). Sie setzt sich im gegenüberliegenden Flachsberg fort. Untersucht wurden Unter- und Mittelhang, nach oben hin stellt sich eine andere Waldgesellschaft ein. Es wurden an drei Stellen, die über die Fläche verteilt liegen, soziologische Aufnahmen angefertigt. Obwohl die Fläche in der Biotopkartierung (Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht 1980-1990) als „Schluchtwald“ angesprochen wird und auch Th. MERZ (mdl. Mitteilung) sie als Fraxino-Aceretum beschrieb, und obwohl sie den Eindruck extremer Luftfeuchte erweckt, wird sie hier zur Assoziation Aceri-Tilietum gestellt. Der Grund dafür ist einerseits das Fehlen der Assoziationscharakterarten des Fraxino-Aceretum, andererseits die Baumartenkombination. Beide Ahorn-Arten (*Acer pseudoplatanus* und *A. platanoides*) sind in keiner der Aufnahmeflächen direkt zu finden, nur auf der Flächenliste tauchen sie mit geringem Deckungsgrad auf. Das gleiche gilt für *Tilia platyphyllos*, dagegen findet sich sowohl *Tilia cordata* als auch *Quercus petraea* in allen 3 Aufnahmen mit relativ hoher Deckung. (Der höchste Anteil in der Baumschicht kommt allerdings wie fast immer der Hainbuche zu.) Auch das Vorkommen von *Viburnum lantana*, *Sorbus aria* und *Acer campestre* unterstützt die Einordnung. Innerhalb der untersuchten Aceri-Tilieten nehmen die Aufnahmen allerdings eine zum Fraxino-Aceretum vermittelnde Stellung ein, ersichtlich an der großen Gruppe der frische- und nährstoffliebenden Arten und dem Auftreten von *Polystichum aculeatum* und *Actaea spicata*. Die Ähnlichkeit der Aufnahmen zum Quercu-Tilietum wurde bereits besprochen.

Die Esche wird hier nicht als eigentliches Element der Gesellschaft angesehen, sondern als Ausläufer des benachbarten Bacheschenwaldes am Naheufer gedeutet, weil sie sich auf den Unterhang beschränkt.

Aufnahmen 4 und 5 (Flächen T1 und T2)

Südwestlich unterhalb der Kyrburg in Kirn fließt der Trübenbach. Er hat sich schluchtartig eingetieft und die Hänge sind z.T. so steil, daß sie fast völlig vegetationslos sind. Seit 1981 ist das Trübenbachtal Naturschutzgebiet.

Die hier untersuchten Edellaubbestände wurden bisher als Fraxino-Acereten beschrieben (MANZ 1993, Th. Merz, mdl. Mitteilung). Trotzdem werden die Aufnahmen 4 und 5 hier dem Aceri-Tilietum zugeordnet. Dies wird in erster Linie mit dem Fehlen der für das Fraxino-Aceretum charakteristischen Kräuter und Farne begründet. Auch das Vorhandensein von *Quercus petraea* spricht dafür. Sie ist jedoch deutlich durch den Menschen gefördert, denn sie steht in Form von typischen Überhältern auf der Fläche. Die Baumartenzusammensetzung, in der *Tilia platyphyllos* gleichbedeutend neben den anderen Verbandscharakterarten steht, weist ansonsten auf die Nähe zum Fraxino-Aceretum hin. Daneben finden sich hier sehr viele Frischezeiger und kaum thermophile Arten. Die Gesellschaft hat dementsprechend durchaus „Schluchtwaldcharakter“.

4.3.3 Galio-Carpinetum

Wie in Kap. 2.2.2 beschrieben, sind in dieser Assoziation die Hainbuchen-Vergleichsflächen zusammengefaßt. Da sie in erster Linie zum ökologischen Vergleich dienen, soll auf sie in der folgenden pflanzensoziologischen Besprechung nicht so detailliert eingegangen werden.

In den Aufnahmen wurde die Assoziationscharakterart *Galium sylvaticum* nicht gefunden, und die in OBERDORFER (1992) angegebenen Differentialarten sind nur spärlich vertreten. MANZ (1993) hat die Liste um einige Arten erweitert, die als lokale Differentialarten angesehen werden. Es handelt sich vor allem um thermophile Quercetalia pubescenti-petraeae-Arten wie *Acer monspessulanum* und *Chrysanthemum corymbosum*, wie sie für das Nahegebiet charakteristisch sind. Sie wurden jedoch auf den Aufnahmeflächen selbst nie angetroffen und sind nur auf der Flächenliste und mit geringen Deckungsgraden zu

finden. Insgesamt können die untersuchten Bestände alle als relativ verarmt bewertet werden.

In der Baumschicht tritt *Carpinus betulus* mit höchsten Deckungsgraden auf, in der typischen durch Niederwaldbewirtschaftung hervorgerufenen „büscheligen“ Form. *Quercus petraea* gesellt sich dazu, womit die Baumschicht fast vollständig beschrieben ist. Vereinzelt sind Exemplare einer der *Acer*-Arten oder von *Tilia platyphyllos* eingestreut.

In der Krautschicht dominieren Mullbodenpflanzen wie *Lamium galeobdolon*, *Polygonatum multiflorum*, *Dryopteris filix-mas* und *Mercurialis perennis*. Nährstoff- und Frischezeiger deuten auf die hohe Qualität des Untergrundes hin, und auf den Felsen in den Untersuchungsflächen finden sich Farne, die aber nicht zum Galio-Carpinetum selbst gerechnet werden. *Crataegus laevigata* ist höchstens bei nur geringer Deckung. Überhaupt bewegt sich die Deckung der Strauchschicht nur zwischen 0 und 5%, wohingegen für die Krautschicht Werte bis zu 90% erreicht werden.

Im Gegensatz zu den vorher besprochenen Gesellschaften treten Schatten- und Luftfeuchtigkeit-bevorzugende Arten sowie lichtliebende Arten zurück. Möglicherweise steht das allerdings im Zusammenhang mit der Artenarmut der Flächen im allgemeinen.

Obwohl auf Untergliederungen nicht weiter eingegangen werden soll, muß doch darauf hingewiesen werden, daß bei 6 der 8 Aufnahmen große Übereinstimmung mit der von MANZ (1993) beschriebenen Subassoziation Galio-Carpinetum lamietosum festgestellt werden konnte. Dies manifestiert sich vor allem an den von ihm als Differentialarten ausgewiesenen oben erwähnten Mullbodenpflanzen, die die höchsten Deckungsgrade in der Krautschicht einnehmen.

Die zwei übrigen Aufnahmen (7 und 8) müssen dagegen als besonders stark verarmt angesehen werden, sie werden der artenarmen Subassoziation „nudum“ von MANZ zugeordnet. In der Aufnahmetabelle wurden sie abgetrennt.

Aufnahme 13 (Fläche GV)

In Aufnahme 13 ist der an die Aufnahmen 12 und 14 direkt angrenzende Hainbuchenwald auf dem Gauskopf beschrieben. Der Standort unterscheidet sich durch geringeren Skelettanteil und höheren Feinerdegehalt bei gleicher Inklinatation von den beiden anderen. Wie diese stellt die Aufnahme die wärmegetönteste in ihrer Gruppe dar, sie enthält kaum Frischezeiger. Durch das Vorhandensein einiger Differentialarten, wie sie in OBERDORFER (1992) genannt sind, läßt sie sich am überzeugendsten dem Galio-Carpinetum anschließen.

Aufnahme 19 (Fläche BV1)

Aufnahme 19 wurde an einer ebenen Stelle in direkter Nachbarschaft der Aufnahmen 17 und 18 an der Ruine Brunkenstein durchgeführt. Die Exposition bleibt dieselbe, aber der Skelettanteil und die Hangneigung nehmen ab. Hier findet sich in der Baumschicht neben *Fraxinus excelsior* noch *Carpinus betulus*, *Quercus petraea* und *Tilia platyphyllos*. Es sind ansonsten kaum Carpinion-Arten vorhanden, die Zuordnung zum Galio-Carpinetum erfolgte aufgrund der von MANZ (1993) beschriebenen Subassoziations-Differentialarten. Diese Mullbodenpflanzen sind mit hohen Deckungsgraden vertreten.

Es kann aber auch aufgrund der genannten Baumartenzusammensetzung eine Übergangsform zwischen Galio-Carpinetum und Aceri-Tilietum postuliert werden. In Anbetracht der räumlichen Nähe zu den bereits besprochenen Aufnahmen verwundert ein derartiges „Ineinanderfließen“ der Gesellschaften nicht.

Aufnahme 6 (Fläche TV)

Die Aufnahmefläche 6 befindet sich direkt neben Aufnahmefläche 5 im Trübenbachtal, bringt aber einen Hainbuchenwald hervor. Außer *Carpinus* tritt nur noch *Quercus petraea* auf. Für einen derartig luftfeuchten Standort enthält die Krautschicht wenige feuchte liebende Arten, aber Mullbodenzeiger sind reich vertreten. Die Fläche verfügt über gleiche Exposition und gleiche Inklinatation wie Aufnahme 5, der Skelettanteil ist jedoch geringer.

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Tab. 3: Aufnahmetabelle des Galio-Carpinetum. Erklärungen s. Tab. 1. Die erste Spalte faßt die Aufnahmen des Galio-Carpinetum lamietosum zusammen, die zweite die Subassoziation nudum.

Aufnahmenummer	13	19	6	25	29	20	8	7
Flächenbezeichnung	GV	BV1	TV	DV2	BV2	DV1	SV	SV
Datum	22.6.	8.6.	26.7.	21.6.	8.6.	14.6.	8.6.	8.6.
Größe qm	110	100	110	120	170	100	120	190
Deckung %B	100	100	95	90	90	90	90	60
Deckung %S	<5	0	5	5	0	0	5	5
Deckung %K	<5	60	60	90	70	60	20	5
Deckung %M	30	20	20	5	5	30	10	5
Artenzahl	11	9	12	19	13	12	11	16
St.abs	St.%	R	N	F	L	T	K	
DA Galio-Carpinetum nach Oberdorfer								
<i>s Sorbus aria</i>	1	12.5	7	3	4	6	5	2
<i>Convallaria majalis</i>	1	12.5	x	4	4	5	x	3
DA Subass. lamietosum nach Manz								
<i>Dryopteris filix-mas</i>	5	62.5	5	6	5	3	x	3
<i>Lamium galeobdolon</i>	8	100.0	7	5	5	3	5	4
<i>Mercurialis perennis</i>	4	50.0	7	7	x	2	5	3
<i>Alliaria petiolata</i>	1	12.5	7	9	5	5	6	3
<i>Polygonatum multiflorum</i>	4	50.0	6	4	5	2	5	5
V Carpinion								
<i>b Carpinus betulus</i>	8	100.0	x	x	x	4	6	4
<i>s Carpinus betulus</i>	1	12.5	x	x	x	4	6	4
<i>Carpinus betulus</i>	3	37.5	x	x	x	4	6	4
<i>b Prunus avium</i>	2	25.0	7	5	5	4	5	4
<i>Prunus avium</i>	2	25.0	7	5	5	4	5	4
<i>Phyteuma nigrum</i>	2	25.0	5	4	6	7	4	4
<i>Stellaria holostea</i>	1	12.5	6	5	5	5	6	3
sonstige Gehölze								
<i>s Crataegus laevigata</i>	5	62.5	7	x	5	6	5	4
<i>b Quercus petraea</i>	5	62.5	x	x	5	6	6	2
<i>Quercus petraea</i>	3	37.5	x	x	5	6	6	2
<i>b Tilia platyphyllos</i>	3	37.5	x	5	6	5	5	4
<i>b Fraxinus excelsior</i>	1	12.5	7	7	x	4	5	3
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	25.0	7	7	x	4	5	3
<i>b Acer pseudoplatanus</i>	1	12.5	x	7	6	4	x	4
<i>Acer pseudoplatanus</i>	4	50.0	x	7	6	4	x	4
<i>s Ribes alpinum</i>	2	25.0	8	x	x	5	4	4
<i>b Acer campestre</i>	1	12.5	7	6	5	5	7	4
<i>b Fagus sylvatica</i>	1	12.5	x	x	5	3	5	2
<i>Ribes alpinum</i>	1	12.5	8	x	x	5	4	4
<i>s Corylus avellana</i>	1	12.5	x	x	x	6	5	3
<i>Corylus avellana</i>	1	12.5	x	x	x	6	5	3
frisch-/nährstoffreich								
<i>Melica uniflora</i>	5	62.5	6	x	5	3	5	2
<i>Poa nemoralis</i>	2	25.0	5	3	5	5	x	5
<i>Galium odoratum</i>	2	25.0	x	5	5	2	5	2
<i>Epilobium montanum</i>	1	12.5	6	6	5	4	x	3
<i>Milium effusum</i>	1	12.5	5	5	5	4	x	3
<i>Dentaria bulbifera</i>	1	12.5	7	6	5	3	5	4
<i>Cardamine impatiens</i>	1	12.5	7	8	6	5	5	4
N-Zeiger								
<i>Geum urbanum</i>	2	25.0	x	7	5	4	5	5
<i>Moehringia trinervia</i>	1	12.5	6	7	5	4	5	3
<i>Sambucus nigra</i>	1	12.5	x	9	5	7	5	3
Geophyten								
<i>Anemone nemorosa</i>	5	62.5	x	x	x	x	x	3
<i>Arum maculatum</i>	3	37.5	7	8	7	3	6	2
Felsbewohner								
<i>Polystichum aculeatum</i>	2	25.0	6	7	6	3	6	2
<i>Polypodium vulgare</i>	1	12.5	2	x	x	5	x	3

ferner in 6: *Viola* sp. +, in 25: *Acer platanoides* +, *Vicia sepium* 1, *Viola* sp. +, *Rubus fruticosus* agg. +, *Ulmus glabra* R, in 29: *Neottia nidus-avis* R, *Viola* sp. +, in 20: *Festuca altissima* A, in 8: *Crataegus laevigata* R, *Fagus sylvatica* R und in 7: *Luzula luzuloides* R.

Aufnahme 25 (Fläche DV2)

Dieser Standort liegt zwar in räumlicher Nähe zu den auf dem Dhaun-Berg besprochenen (Aufn. 21, 22, 23 und 24), untersteht aber anderen ökologischen Bedingungen. Er ist südostexponiert und deutlich weniger stark geneigt. Auch der Skelettanteil ist geringer. Als Zeichen für den guten Boden siedeln hier viele anspruchsvolle Arten wie Geophyten und Mullbodenpflanzen.

Aufnahme 29 (Fläche BV2)

Hierbei handelt es sich um einen Hainbuchenniederwald auf relativ feinerdereichem Boden. Er dient zum Vergleich mit den Aufnahmen unterhalb der Ruine Brunkenstein. Der Standort besitzt die gleiche Exposition, ist aber weniger stark geneigt.

Aufnahme 20 (Fläche DV1)

Aufnahme 20 stellt die Vergleichsfläche zu den *Lunaria*-Flächen (Aufn. 21, 22, 23 und 24) auf dem Dhaun-Berg dar.

Sie weist außer *Primula veris* keine einzige thermophile Art auf, dagegen einige Feuchtezeiger, was die Standortseigenschaften bestätigt. Es zeigt sich also, daß sich eine andere Gesellschaft einstellt, obwohl sich die Fläche in Inklinatation und Exposition nicht von den vorhergehenden unterscheidet. Der einzige der untersuchten Faktoren, der sich ändert, ist die Struktur des Untergrunds: Die beschriebene Stelle ist nicht blockig, sondern der Boden ist in erster Linie mit kleineren Steinen durchsetzt und hat einen höheren Feinerdeanteil. Daneben stellt sich natürlich die Frage, inwieweit hier der Eingriff des Menschen eine Veränderung der Vegetation bewirkt hat.

Aufnahmen 7 und 8 (Fläche SV)

Der Schifferberg im unteren Kellenbachtal ist der einzige der untersuchten Standorte, der weder Magmatit noch Grünschiefer aufweist. Den Untergrund bilden hier Konglomerate, Sand-, Silt- und Tonsteine, d.h. Sedimente aus dem Rotliegend (DREYER et al. 1983). Hier wurden die höchsten Hangneigungen gemessen, und es zeigt sich, daß ab 40° die Bodenaufgabe ständig rutscht und sich kein Unterwuchs ansiedelt – die steilen Stellen unterscheiden sich durch ihre Kahlheit auffällig von den weniger steilen.

Die Aufnahmen 7 und 8 müssen als besonders stark verarmte Galio-Carpineten angesehen werden. Die einzigen soziologisch aussagekräftigen Arten sind die Verbandscharakterarten des Carpinion. Ob auch der von den anderen Flächen verschiedene Untergrund dafür verantwortlich ist, muß offenbleiben.

Aufnahme 7 wurde an einer steilen Stelle gemacht, Aufnahme 8 im Vergleich dazu an einer flacheren. Den Unterschied zeigt z.B. die Goldnessel, die in Aufnahme 7 mit „r“, in Aufnahme 8 dagegen mit „2m“ auftritt. In Aufnahme 7 kommt selbst die Baumschicht nur auf 60%, weil die Neigung dichten Baumbestand verhindert. Ebenso ergeht es der Mooschicht, die hier nur 5% bedeckt. Dies mag auch darauf zurückzuführen sein, daß Felsbrocken zum Aufsitzen fehlen, andererseits mangelt es vermutlich an ausreichender Luftfeuchtigkeit.

Beide Aufnahmen werden bei der von MANZ (1993) beschriebenen Subassoziation Galio-Carpinetum nudum eingefügt, doch kann aufgrund der geringen Aufnahmezahl keine sichere Zuordnung getroffen werden. Die Aufnahmen unterscheiden sich von denen bei MANZ durch die relativ hohe Zahl an Carpinion-Arten. Außerdem begründet er die Artenarmut mit der dichten Baumschicht, die sich hier nicht bestätigen läßt.

4.4 Vergleich der untersuchten Gesellschaften mit der Literatur

Dem Vergleich mit der Literatur, der anhand der Stetigkeitstabelle stattfand (Tab. 8), muß vorausgeschickt werden, daß den Stetigkeiten aufgrund einer relativ geringen Aufnahmezahl keine allzugroße Bedeutung beigemessen werden darf. Dennoch zeichnen sich gewisse Ergebnisse ab.

4.4.1 Vergleich mit OBERDORFER (1992)

Vergleicht man die hier zum Fraxino-Aceretum gerechneten Aufnahmen mit dem Fraxino-Aceretum der Stetigkeitstabelle in OBERDORFER („Tab. 316“), so fällt folgendes auf:

Carpinus betulus und *Prunus avium* sind in allen vorliegenden Aufnahmen weitaus häufiger als bei OBERDORFER. Wie bereits besprochen, wird dafür die Niederwaldbewirtschaftung verantwortlich gemacht. Daß Arten wie *Acer campestre*, *Sorbus torminalis* oder *Helleborus foetidus* hier häufiger sind, kann dem Klimaeinfluß des Nahegebiets zugeschrieben werden. Auch die Stickstoff-Zeiger *Alliaria petiolata*, *Galium aparine* und *Arum maculatum* zeigen eine höhere Stetigkeit, was sich ebenfalls auf das Klima zurückführen läßt. Denn nach einem kurzen, milden Winter setzt schnell die Mineralisierung wieder ein, es ist also schon früh im Jahr viel Stickstoff im Boden vorhanden. Allerdings könnte eine solche Häufung von Nitrophyten auch auf Stickstoffeinträge durch Immissionen hinweisen.

Bei der Häufung der Geophyten dürfte es sich um einen Scheineffekt handeln, da sie bei der Flächenauswahl im Frühjahr als Indikator für einen anspruchsvollen Standort bewertet wurden und damit überproportional stark vertreten sind. *Ulmus glabra* und *Ribes alpinum* wurden in allen Gesellschaften mit größerer Stetigkeit, als OBERDORFER sie angibt, gefunden. Sie können als lokale Charakterarten angesehen werden. Das gehäufte Auftreten von *Polygonatum multiflorum* und *Cardamine impatiens* muß ohne Erklärung bleiben.

Der Überblick über die Aceri-Tilieten im Vergleich mit OBERDORFER zeigt ähnliche Grundzüge. *Carpinus* ist stärker vertreten, daneben licht- und wärmeliebende Arten wie *Acer monspessulanum*, *Prunus mahaleb* und *Primula veris*. Gerade die Gehölze spiegeln die Wärmetönung des Nahetals deutlich wider. Ebenfalls häufiger sind *Polypodium vulgare*, *Polystichum aculeatum*, *Asplenium trichomanes*, *Actaea spicata* und die ökologische Gruppe der Nitrophyten. Sie deuten eine Übergang dieser Gesellschaften zum Fraxino-Aceretum an. Die Häufigkeit der Geophyten läßt sich auch hier wieder auf den oben beschriebenen Effekt zurückführen.

Daß bei beiden Assoziationen die den Verband kennzeichnenden Baumarten nicht in jeder Aufnahme vollständig vertreten sind, ist darauf zurückzuführen, daß die Flächen, die ja oft nur Einsprengsel sind, aufgrund ihrer geringen Größe nicht alle Baumarten aufgenommen lassen.

Für die als Galio-Carpinetum beschriebenen Flächen läßt sich im Vergleich mit OBERDORFER eine starke Verarmung feststellen. Lediglich *Ulmus glabra*, *Helleborus foetidus* und *Ribes alpinum* „bereichern“ die Aufnahmen mit höheren Stetigkeiten, und auch hier macht sich das strahlungsreiche Klima durch das verstärkte Auftreten thermophiler Arten bemerkbar.

4.4.2 Vergleich mit MANZ (1993)

Im Vergleich mit den Tabellen bei MANZ relativieren sich manche der beschriebenen Unterschiede und bestätigen so den lokalen Einschlag, da MANZ seine Untersuchungen in demselben Gebiet, z.T. sogar auf denselben Flächen durchführte (s.u.).

Zum Beispiel bestätigt er hohe Stetigkeiten für *Ribes alpinum*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre* und *Quercus petraea* im Fraxino-Aceretum. Wärmeliebende Elemente wie *Sorbus aria* und *Helleborus foetidus* erfahren allerdings auch bei ihm geringere Stetigkeiten, ebenso traf er die Geophyten und viele Mullbodenzeiger nicht so zahlreich an.

Seine als Aceri-Tilietum beschriebenen Aufnahmen bestätigen in der Baumschicht die Zusammensetzung der eigenen Aufnahmen, d.h. Arten wie *Carpinus betulus* und *Quercus petraea* kommen mit höheren Stetigkeiten als bei OBERDORFER (1992) vor.

Zu diesem Vergleich muß hinzugefügt werden, daß MANZ einerseits für die soziologische Einordnung andere Kriterien verwendete (s.u.) und daß sich andererseits die Stetigkeitstabelle auch bei ihm nur auf wenige Aufnahmen stützt – allein schon aufgrund der

geringen Anzahl verfügbarer Aufnahmeflächen. Die daraus abgeleiteten Aussagen müssen vorläufigen Charakter haben.

Für die als Galio-Carpinetum beschriebenen Gesellschaften schloß ich mich weitgehend MANZ an, ein Vergleich erübrigt sich aufgrund der lokalen Gemeinsamkeiten.

MANZ legte am Nordhang des Mühlenberges ein Hangtransekt („Transekt D“). Dabei bezeichnete er die untere Hälfte des Hanges als „Galio-Carpinetum lamietosum mit Schluchtwaldcharakter“. Diese Interpretation wurde bei der eigenen Auswertung (vgl. Aufn. 1, 2 und 3) in Erwägung gezogen, aber angesichts der Tatsache, daß alle Verbandscharakterarten des Tilio-Acerion vertreten sind, und außer *Carpinus* selbst Charakterarten des Carpinion fast völlig fehlen, wurde diese Möglichkeit wieder verworfen.

Auch im Trübenbachtal legte MANZ ein Hangtransekt („Transekt A“), was die Aufnahmefläche 4 berührt haben dürfte. Seiner Einschätzung nach handelt es sich bei der schluchtwaldartigen Gesellschaft um ein Fraxino-Aceretum (Aufn. „Aa“ und „Ac“), das von einem Aceri-Tilietum (Aufn. „Ab“) unterbrochen wird. Die beiden Gesellschaften unterscheiden sich folgendermaßen: Die Baumschicht des Aceri-Tilietum bilden *Tiliaplathyphyllos*, *Fraxinus excelsior* und *Quercus petraea*, wogegen das Fraxino-Aceretum nur die Verbandscharakterarten *Ulmus glabra* und *Acer pseudoplatanus* (mit geringer Deckung) aufweist. Hier kommt auch *Acer campestre* vor, im benachbarten Aceri-Tilietum dagegen nicht. *Carpinus betulus* ist, wie in den von mir bearbeiteten Aufnahmen, immer mit relativ hoher Deckung vertreten.

In MANZ' Aufnahme „Ad“, ebenfalls einem Fraxino-Aceretum, besteht die Baumschicht nur noch aus *Carpinus betulus* und *Acer platanoides*. Auch in der Krautschicht sind keine diagnostisch wichtigen Arten zu finden.

„Hangtransekt C“ am gegenüberliegenden Hang dürfte meine Aufnahmen 5 und 6 umfassen. Über einem hainbuchenreichen Fraxino-Aceretum beschreibt MANZ ein Galio-Carpinetum lamietosum, dem ich mich mit der Aufnahme 6 anschließe.

Einige der als Fraxino-Acereten bezeichneten Bestände in MANZ' Aufnahmen möchte ich an dieser Stelle in Frage stellen. Vor allem die Artenkombination in Aufnahme „Ad“ entspricht in meinen Augen nicht der eines Fraxino-Aceretum. Ginge man nach MÜLLER (1966), der zur Unterscheidung der beiden ahorn- und lindenreichen Gesellschaften ausschließlich die Baumschicht heranzog, so sprächen Arten wie die hier vorkommenden Gehölze *Acer campestre*, *Quercus petraea* und *Carpinus betulus* für ein Aceri-Tilietum. Auch der Mangel an spezifischen Feuchtezeigern oder Farnen weist in diese Richtung. Dies wurde in der vorliegenden Arbeit als Begründung für die Einordnung in das Aceri-Tilietum verwendet. Allerdings relativiert MÜLLER seine Einteilung, indem er auf eine vermittelnde Subassoziations des Fraxino-Aceretum mit *Sorbus aria* hinweist.

Da es sich jedoch bei den besprochenen Aufnahmen um keine reine Ausprägung einer bestimmten Gesellschaft handelt, ist eine Diskussion im Grunde müßig. Die Aufnahmen enthalten Elemente verschiedener Gesellschaften bzw. sind verarmt und werden deswegen je nach Autor verschieden beurteilt.

Entlang des Kellenbachtals beschreibt MANZ ein Taltransekt. Für den Unterlauf erwähnt er sowohl Fraxino-Acereten bzw. Phyllitido-Acereten als auch Aceri-Tilieten. Trockenheitszeigende submediterrane und subkontinentale Elemente klingen im Verlauf des Transektes talaufwärts ab.

5. Zusammenhang zwischen Vegetation und Standortsfaktoren

5.1 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen

Einen Überblick über die gemessenen Geländeparameter gibt Tab. 7, S. 127.

5.1.1 Beziehung zwischen Vegetation und geologischem Untergrund

Bei Betrachtung der Verteilung der Gesellschaften auf die angetroffenen Gesteine zeigt sich, daß alle Fraxino-Acereten auf Grünschiefer bzw. Phyllit vorkommen (vgl. Abb. 3).

Im Gegensatz dazu finden sich die Aceri-Tilieten bis auf eine Ausnahme (Aufn. 18 auf Grünschiefer) auf basenhaltigem Magmatit.

Die Galio-Carpineten verteilen sich gleichmäßig über die verschiedenen Gesteinstypen.

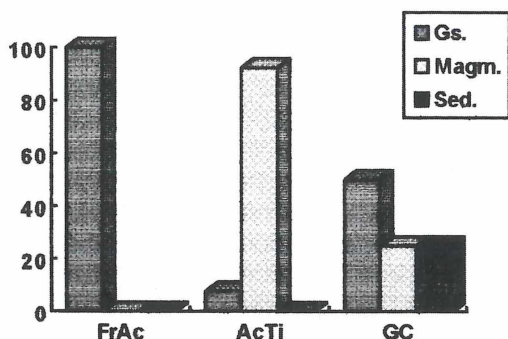


Abb. 3: Verteilung der Gesellschaften auf den geologischen Untergrund (Anteil der soziologischen Aufnahmen pro Gesellschaftstyp in %).

Abkürzungen: FrAc = Fraxino-Aceretum, AcTi = Aceri-Tilietum, GC = Galio-Carpinetum, Gs. = Grünschiefer, Magm. = Magmatit, Sed. = Sedimente.

5.1.2 Beziehung zwischen Vegetation und Exposition

Die gesuchten Gesellschaften wurden fast ausschließlich auf Hängen mit nördlicher bis westlicher Exposition gefunden. Ausnahmen sind das Trübenbachtal, dessen eine Flanke SSO-Exposition aufweist (Fläche T1) und Fläche H, die nach SO geneigt ist.

Die Gesellschaften verteilen sich folgendermaßen auf die Exposition (vgl. Abb. 4): Das Fraxino-Aceretum befindet sich im Untersuchungsraum ausschließlich in NO- bis NW-Exposition, aber auch das Aceri-Tilietum scheut nördliche Exposition nicht.

Die Galio-Carpinetum-Bestände sind in jeder Exposition vertreten, mit einem Maximum in Nordexposition.

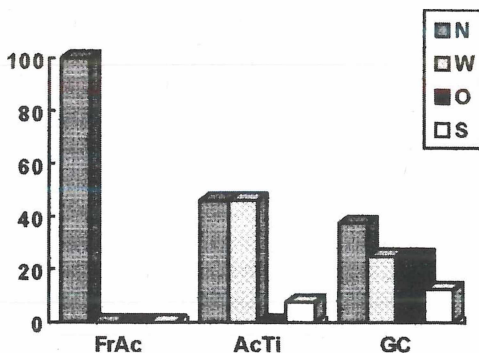


Abb. 4: Verteilung der Gesellschaften auf die Exposition (vereinfacht). N = Norden, W = Westen, O = Osten, S = Süden. Weitere Erklärungen vgl. Abb. 3.

5.1.3 Beziehung zwischen Vegetation und Hangneigung

Da die untersuchten Gesellschaften auf stark geneigten Standorten wachsen, enthält das Diagramm in Abb. 5 hauptsächlich Werte ab 25° Neigung. Lediglich einer der Vergleichsstandorte (Aufn. 8 in Fläche SV) weist nur 20 – 25° auf. Für das Fraxino-Aceretum kann festgestellt werden, daß es seinen Schwerpunkt auf den steilsten Standorten hat. Von 7 Aufnahmen dieser Assoziation sind 5 auf Standorten mit 35 – 40° Neigung zu finden, die beiden übrigen bei 30 – 35°.

Ähnlich verhält sich das Aceri-Tilietum, das hauptsächlich ab einer Inklination von 30° vorkommt. Das Galio-Carpinetum erweist sich als „flexibel“, es wird in allen Lagen angetroffen. Die meisten der untersuchten Standorte haben allerdings eine geringere Inklination von 25 – 30°.

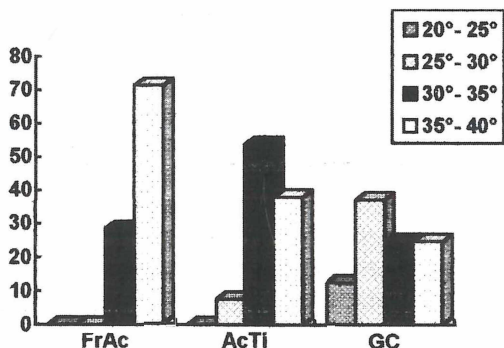


Abb. 5: Verteilung der Gesellschaften auf die Inklination. Weitere Erklärungen vgl. Abb. 3.

5.1.4 Beziehung zwischen Vegetation und Skelettanteil des Bodens

Der Skelettanteil wurde in folgenden Stufen geschätzt:

- gering
- mittel
- hoch.

Dabei besteht naturgemäß ein Zusammenhang zwischen Skelett- und Feinerdeanteil: Je mehr Skelett der Boden aufweist, desto geringer ist der Feinerdeanteil.

Wie in Abb. 6 zu sehen ist, nimmt das Fraxino-Aceretum unter den untersuchten Standorten ausschließlich solche mit hohem Skelettanteil ein. Das Aceri-Tilietum findet sich in allen Gruppen, auch bei Böden mit geringem Skelettanteil. Das Galio-Carpinetum zieht niedrig- bis mittelskelettigen Boden vor, kommt einmal jedoch auch auf stark steinigem Untergrund vor.

5.2 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Es wurden an zwei Terminen Bodenproben aus dem Gelände geholt (vgl. Kap. 3.4). Dementsprechend wurden zwei Meßreihen aufgestellt. Pro Meßreihe wurden jeweils zwei Werte gemessen, deren Mittelwert in den Tabellen aufgeführt wird. Die als „pH1“ bezeichnete Zahl beschreibt z.B. den Mittelwert der ersten Meßreihe. Für den Gesamtmittelwert wurden alle Einzelwerte verwendet und ihre Standardabweichung berechnet.

Einen Überblick über die Bodenproben gibt Tab. 4. Die Benennung der Bodenproben erfolgte nach den Aufnahme-Nummern.

In mehreren Fällen fiel während des Beprobens auf, daß der Boden der Einzelbohrungen sich in der Qualität unterschied (vgl. Kap. 3.4). Während er in der Regel dunkel-

braun und humos aussah, besaß er im Einzelfall eine andere Farbe und einen deutlich höheren Feinerdeanteil. Solche Proben wurden nicht in die Mischprobe miteinbezogen, sondern extra verpackt und untersucht. Es handelt sich dabei um die Proben 26/2, 5/2 und 10/2. Für diese Proben existiert keine zweite vergleichende Meßreihe, der Gesamtmittelwert entspricht dem Mittelwert, der sich aus den Einzelmessungen der einen Probe ergibt.

Wenn sich Proben von der gleichen Stelle bei der ersten und der zweiten Meßreihe dem Aussehen nach stark unterschieden, wurde auch das berücksichtigt, indem sie eine andere Nummer bekamen und kein Gesamtmittelwert errechnet wurde. Es handelt sich um die Probenpaare 15/2 – 15/3 und 12/1 – 12/2.

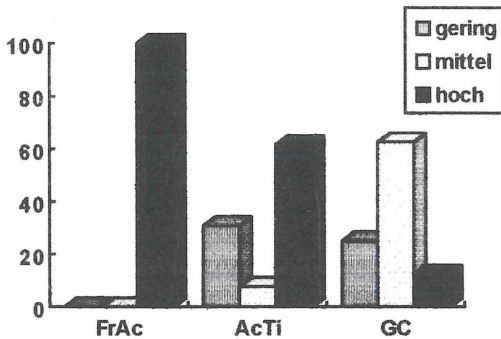


Abb. 6: Verteilung der Gesellschaften auf den Skelettanteil. Weitere Erklärungen vgl. Abb. 3.

5.2.1 pH-Wert

Die pH-Werte liegen zwischen 4,3 und 7,3, wobei der auf alle Flächen bezogene Mittelwert von 6,2 zeigt, daß sich die Flächen überwiegend in basenreichem Milieu befinden.

Teilt man die Ergebnisse in pH-Klassen auf (vgl. Tab. 5), so ist festzustellen, daß in der ersten Klasse mit pH > 6,0 bis auf eine Ausnahme nur Aceri-Tilieten vorkommen. Die Ausnahme bildet Aufnahme 17, die als Übergangsform des Fraxino-Aceretum zum Aceri-Tilietum diskutiert wurde. Die meisten Standorte dieser Klasse befinden sich auf Magmatit. Einzige Ausnahme bildet auch dabei Aufnahme 17.

Eine zweite Klasse, die Werte von 5,0 bis 5,9 umfaßt, enthält zur Hälfte Aceri-Tilieten, zur anderen Hälfte sowohl Fraxino-Acereten als auch Galio-Carpineten.

In der dritten Gruppe mit pH-Werten unter 5,0 finden sich bis auf zwei Ausnahmen Galio-Carpineten.

In Tab. 5 sind die mittleren Meßwerte der ersten (pH 1) und der zweiten Probenreihe (pH 2) dargestellt, daneben der Gesamt-Mittelwert. Auf die Standardabweichung konnte in diesem Fall verzichtet werden.

5.2.2 Organische Substanz

Bei der Auswertung des Gehaltes an organischer Substanz fällt als erstes auf, daß die Werte in den meisten Fällen viel höher sind, als das für einen Waldboden üblich ist (vgl. Tab. 6). Hohe Werte für die organische Substanz eines Waldbodens bewegen sich um Werte bis 4% (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1992: 51). Die von mir ermittelten Werte bis 70% lassen darauf schließen, daß ein großer Teil des Auflagehorizontes an den Bodenproben beteiligt ist.

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen
an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Tab. 4: Überblick über die Bodenproben
Abkürzungen: **Hang. B.** = Hangbezeichnung, **Soz.** = soziologische Bezeichnung: **FrAc** = Fraxino-Aceretum, **AcTi** = Aceri-Tilietum, **GC** = Galio-Carpinetum, **Geol.** = geologischer Untergrund: **Mag.** = Magmatit, **Grüns.** = Grünschiefer, **Sed.** = Sedimente, bei „Korngröße“: **Bl.** = Blöcke, **St.** = Steine, bei Farbe: **d.br.** = dunkelbraun, **h.br.** = hellbraun, **rötl.** = rötlich.

Boden-Nr.	1/1	4/1	5/1	5/2	7/1	8/1	9/1	10/1	10/2	11/1	12/1	12/2	15/1	15/2	15/3
Hang-B.	M	T1	T2	T2	S	S	L1	L2	L2	L3	G	G	L4	L4	L4
Soz.	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	GC	GC	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi
Geol.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Sed.	Sed.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.
„Korngröße“	St.	Bl.+St.	Bl.+St.	Bl.+St.	–	St.	St.	Bl.+St.	Bl.+St.	Sporn	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.
Skelettanteil	gering	hoch	hoch	mittel	null	mittel	hoch	hoch	hoch	gering	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Feinerdeanteil	hoch	mittel	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel	mittel	mittel	hoch	gering	gering	gering	gering	gering
Farbe	braun	braun	d.br.	braun	beige	beige	h.br.	braun	h.br.	braun	d.br.	h.br.	d.br.	d.br.	h.br.

Boden-Nr.	16/1	16/2	16/3	16/4	17/1	17/2	18/1	19/1	20/1	23/1	25/1	26/1	26/2	28/1	29/1
Hang-B.	L5	L5	L5	L5	B1	B1	B2	BV	DV	D2	H	N	N	K	V
Soz.	AcTi	AcTi	GC	GC	FrAc	FrAc	AcTi	GC	GC	FrAc	GC	FrAc	FrAc	–	GC
Geol.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Grüns.	Grüns.	Grüns.	Grüns.	Grüns.	Grüns.	Grüns.	Grüns.	Grüns.	Mag.	Grüns.
„Korngröße“	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.	Bl.+St.	Bl.+St.	St.	St.	St.	Bl.	St.	Bl.+St.	Bl.+St.	Bl.	St.
Skelettanteil	hoch	hoch	mittel	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel
Feinerdeanteil	gering	mittel	mittel	mittel	gering	gering	mittel	hoch	mittel	gering	hoch	mittel	mittel	gering	hoch
Farbe	h.br.	d.br.	braun	beige	d.br.	rötl.	rötl.	rötl.	beige	braun	beige	d.br.	beige	braun	rötl.

Tab. 5: Meßergebnisse der pH-Werte, nach Klassen getrennt.
Abkürzungen: **Bo.Nr.** = Nr. der Bodenprobe, **Mw.** = Mittelwert, übrige s. Tab. 4.

Klasse 1: pH > 6,0

Bo.Nr.	1/1	5/1	5/2	12/1	12/2	15/11	5/3	16/2	18/1	17/1	17/2
Geol.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Grüns.	Grüns.	Grüns.
Soz.	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	FrAc	FrAc
pH 1	6,09	6,23	6,27	6,06	–	5,79	–	5,29	7,31	6,59	6,88
pH 2	5,99	–	5,65	–	6,45	6,46	6,44	6,54	–	6,82	–
Mw.	6,0	6,2	6,1	6,1	6,4	6,2	6,4	6,3	7,3	6,7	6,9

Klasse 2: pH 5,0–5,9

Bo.Nr.	4/1	8/1	10/1	10/2	15/2	16/1	16/3	16/4	23/1	26/1	26/2
Geol.	Mag.	Sed.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Mag.	Grüns.	Grüns.	Grüns.
Soz.	AcTi	GC	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	GC	GC	FrAc	FrAc	FrAc
pH 1	5,22	4,82	5,74	5,07	5,9	5,01	–	–	5,57	5,75	4,87
pH 2	5,31	5,42	5,99	–	–	5,58	5,17	5,38	5,94	–	5,5
Mw.	5,3	5,2	5,9	5,1	5,9	5,4	5,2	5,4	5,8	5,7	5,3

Klasse 3: pH 4,0–4,9

Bo.Nr.	7/1	9/1	11/1	19/1	20/1	25/1	28/1	29/1
Geol.	Sed.	Mag.	Mag.	Grüns.	Grüns.	Grüns.	Mag.	Grüns.
Soz.	GC	AcTi	AcTi	GC	GC	GC	–	GC
pH 1	4,24	4,8	4,33	4,63	4,99	–	4,79	4,35
pH 2	4,3	4,92	4,71	–	4,81	4,8	–	4,99
Mw.	4,3	4,9	4,6	4,6	4,9	4,8	4,8	4,8

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen
an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Tab. 6: Meßergebnisse organische Substanz in %.
Abkürzungen: **Stand.abw.** = Standardabweichung; übrige wie in Tab.5. Die Bodenproben
sind nach dem geologischen Untergrund in vier Teiltabellen sortiert.

Grünschiefer

Bo.Nr.	17/1	17/2	18/1	19/1	20/1	23/1	25/1	26/1	26/2	29/1
Soz.	FrAc	FrAc	AcTi	GC	GC	FrAc	GC	FrAc	FrAc	GC
Org. S. 1	55,93	19,12	11,9	59,27	12,61	20,97	–	49,97	15,2	9,64
Org. S. 2	31,95	–	–	–	11,1	22,59	10,12	–	14,67	10,21
Mw.	43,94	19,12	11,95	9,27	11,77	21,49	10,12	49,97	14,93	9,92
Stand. abw.	13,91	20,71	0,28	0,50	1,02	1,41	0,23	1,24	1,88	1,18

Magmatit

Sedimente

Bo.Nr.	1/1	4/1	5/1	5/2	12/1	12/2	28/	17/1	8/1
Soz.	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	–	GC	GC
Org. S. 1	7,35	17,6	37,84	17,56	37,05	–	18,97	7,88	9,66
Org. S. 2	6,3	11,59	–	19,31	–	24,91	–	3,45	11,49
Mw.	6,82	14,60	37,84	18,43	37,05	23,03	18,97	5,67	10,58
Stand. abw.	0,79	3,58	2,72	1,63	9,6	2,66	2,70	2,57	2,17

Dacit Lemberg

Bo.Nr.	9/1	10/1	10/2	11/1	15/1	15/2	15/3	16/1	16/2	16/3	16/4
Soz.	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	AcTi	GC	GC
Org. S. 1	8,8	13,18	7,04	12,69	50,34	70,92	–	13,43	22,03	–	–
Org. S. 2	10,7	11,98	–	10,26	33,27	–	9,57	12,55	30,6	16,46	7,99
Mw.	9,75	12,58	7,04	11,48	41,81	70,92	9,57	12,99	26,31	16,46	7,99
Stand. abw.	1,29	1,12	0,82	1,59	9,92	1,65	0,79	0,70	5,0	0,15	0,31

5.2.3 Nitrat

Auch bei der Auswertung der Nitrat-Ergebnisse ergeben sich Schwierigkeiten. Sie sind einerseits methodisch begründet (vgl. Kap. 3.4.2), andererseits liegen sie in der ungleichmäßigen Verteilung des Nitratgehaltes im Boden. Daraus resultieren stark schwankende Werte, die sich nicht miteinander in Beziehung setzen lassen. Auf die Ergebnisse soll deswegen nicht im einzelnen eingegangen werden.

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen
an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Tab. 7: Gesamtüberblick

Abkürzungen: **Aufn. Nr.** = Nr. der soziologischen Aufnahmen, **Flächen-Bez.** = Flächen-Bezeichnung, **Geol.** = geologischer Untergrund, **Magm.** = Magmatit, **Sed.** = Sedimente, **Grüns.** = Grünschiefer, **Soz.** = Soziologische Bezeichnung, **FrAc** = Fraxino-Aceretum, **AcTi** = Aceri-Tilietum, **GC** = Galio-Carpinetum, **Exp.** = Exposition, **Inkl.** = Inklination, **Skelettant.** = Skelettanteil

Aufn.Nr.	Flächen-Bez.	Geol.	Soz.	Exp.	Inkl. [°]	Skelett-ant.	„Korn-größe“	Boden-Nr.
1	M	Magm.	AcTi	N	30-35	gering	St.	1/1
2	M	Magm.	AcTi	N	35-40	gering	St.	–
3	M	Magm.	AcTi	N	35	gering	St.	–
4	T1	Magm.	AcTi	SSO	30-35	hoch	Bl.+St.	4/1
5	T2	Magm.	AcTi	NNW	30-35	hoch	Bl. +St.	5/1, 5/2
6	TV	Magm.	GC	NNW	30-35	gering	St.	–
7	SV	Sed.	GC	NO	>40	null	–	7/1
8	SV	Sed.	GC	NO	20-25	null	St.	8/1
9	L1	Magm.	AcTi	NW	25-30	hoch	St.	9/1
10	L2	Magm.	AcTi	NW	35-40	hoch	Bl.+St.	10/1, 10/2
11	L3	Magm.	AcTi	NNO	35	gering	St.	11/1
12	G	Magm.	AcTi	W	30	hoch	Bl.	12/1, 12/2
13	GV	Magm.	GC	W	30	mittel	St.	–
14	G	Magm.	AcTi	W	30	mittel	Bl.	–
15	L4	Magm.	AcTi	W	30	hoch	Bl.	15/1, 15/3
16	L5	Magm.	AcTi	W	30	hoch	Bl.	16/1, 16/4
17	B1	Grüns.	FrAc	N	35	hoch	Bl. +St.	17/1, 17/2
18	B2	Grüns.	AcTi	N	35	hoch	St.	18/1
19	BV1	Grüns.	GC	N	25-30	mittel	St.	19/1
20	DV1	Grüns.	GC	NW	35	hoch	St.	20/1
21	D1	Grüns.	FrAc	NW	35-40	hoch	Bl.	–
22	D1	Grüns.	FrAc	NW	35-40	hoch	Bl.	–
23	D2	Grüns.	FrAc	NO	35-40	hoch	Bl.	23/1
24	D2	Grüns.	FrAc	NNO	35-40	hoch	Bl.	–
25	DV2	Grüns.	GC	SO	25-30	mittel	St.	25/1
26	N	Grüns.	FrAc	N	30	hoch	Bl. + St.	26/1, 26/2
27	N	Grüns.	FrAc	N	30	hoch	Bl. + St.	–
28	K	Magm.	–	NNW	35-40	hoch	Bl.	28/1
29	BV2	Grüns.	GC	NNO	25-30	mittel	St.	29/1

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen
an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Tab. 8: Stetigkeitstabelle

Stetigkeit in %. Die Stetigkeiten beziehen sich auf die Flächenlisten.
Abkürzungen vgl. Tab. 1

Gesellschaft Flächen pro Gesellschaft	FrAc 4	AcTi 10	GC 7
Fraxino-Aceretum			
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	100	.	.
<i>Lunaria rediviva</i>	50	.	.
<i>Polystichum aculeatum</i>	50	10	14
<i>Cystopteris fragilis</i>	75	10	.
<i>Asplenium trichomanes</i>	75	10	.
<i>Polypodium vulgare</i>	75	70	29
Aceri-Tilietum			
<i>b Quercus petraea</i>	25	90	86
<i>Quercus petraea</i>	.	.	43
<i>b Acer campestre</i>	75	70	29
<i>Acer campestre</i>	.	10	14
<i>b Tilia cordata</i>	25	40	.
<i>s Cornus sanguinea</i>	.	30	.
<i>s Viburnum lantana</i>	.	20	.
<i>Helleborus foetidus</i>	50	80	29
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	25	20	14
Galio-Carpinetum			
<i>Convallaria majalis</i>	.	50	43
<i>s Sorbus aria</i>	25	70	29
<i>Festuca heterophylla</i>	.	10	.
V Tilio-Acerion			
<i>b Tilia platyphyllos</i>	100	100	57
<i>b Acer platanoides</i>	100	70	14
<i>Acer platanoides</i>	25	20	14
<i>b Acer pseudoplatanus</i>	100	60	29
<i>Acer pseudoplatanus</i>	50	40	43
<i>s Ulmus glabra</i>	100	50	14
<i>Ulmus glabra</i>	50	30	29
<i>s Ribes alpinum</i>	100	90	57
<i>Ribes alpinum</i>	.	20	14
<i>s Sambucus nigra</i>	50	20	43
V Carpinion			
<i>b Carpinus betulus</i>	100	100	100
<i>s Carpinus betulus</i>	.	10	14
<i>Carpinus betulus</i>	75	30	29
<i>b Prunus avium</i>	.	50	29
<i>Prunus avium</i>	.	20	29
<i>Phyteuma nigrum</i>	25	20	57
<i>Stellaria holostea</i>	.	40	57
<i>Pulmonaria obscura</i>	.	.	29
<i>Luzula luzuloides</i>	.	10	14
OC Fagetalia			
<i>b Fraxinus excelsior</i>	100	70	29
<i>Fraxinus excelsior</i>	25	60	57
<i>Dryopteris filix-mas</i>	100	100	100
<i>Arum maculatum</i>	75	90	43
<i>Corydalis cava</i>	75	40	29
<i>Corydalis solida</i>	.	20	.
<i>Anemone ranunculoides</i>	25	40	14
<i>Campanula trachelium</i>	.	10	.
<i>Circaea lutetiana</i>	25	.	.
<i>Polygonatum multiflorum</i>	50	60	86
<i>s Daphne mezereum</i>	.	20	14
<i>Lamium galeobdolon</i>	75	100	100
<i>Mercurialis perennis</i>	100	70	57
<i>Milium effusum</i>	25	30	29

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen
an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

Fortsetzung Tab. 8

Gesellschaft	FrAc	AcTi	GC
KC Querco-Fagetea			
<i>s Corylus avellana</i>	75	80	29
<i>Corylus avellana</i>	.	20	29
<i>Scilla bifolia</i>	.	30	43
<i>Melica uniflora</i>	25	90	86
<i>Poa nemoralis</i>	.	40	43
<i>Anemone nemorosa</i>	25	90	57
<i>Hedera helix</i>	25	80	29
<i>Lonicera xylosteum</i>	50	50	14
Begleiter aus anderen Gesellschaften			
V Fagion			
<i>Festuca altissima</i>	50	10	29
<i>Galium odoratum</i>	75	40	43
<i>Dentaria bulbifera</i>	75	30	43
V Alliarion			
<i>Cardamine impatiens</i>	75	40	43
<i>Impatiens parviflora</i>	.	10	29
<i>Mycelis muralis</i>	25	20	29
V Quercion			
<i>Campanula persicifolia</i>	.	10	.
<i>Primula veris</i>	.	40	14
V Aegopodion			
<i>Aegopodium podagraria</i>	25	.	.
<i>Lamium maculatum</i>	25	.	.
V Alno-Ulmion			
<i>Stachys sylvatica</i>	25	.	.
OC Quercetalia			
<i>Arabis turrata</i>	.	10	14
<i>s Acer monspessulanum</i>	.	20	.
<i>s Sorbus torminalis</i>	.	40	.
OC Prunetalia			
<i>s Crataegus laevigata</i>	50	70	86
<i>Crataegus laevigata</i>	.	10	14
OC Glechometalia			
<i>Geum urbanum</i>	25	.	29
<i>Alliaria petiolata</i>	75	80	71
<i>Chelidonium majus</i>	25	10	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	10	.
KC Artemisietea			
<i>Galium aparine</i>	75	60	14
<i>Urtica dioica</i>	75	40	14
<i>Carduus crispus</i>	.	10	.
Sonstige			
<i>Geranium robertianum</i>	75	60	29
<i>Moehringia trinervia</i>	50	50	43
<i>Ficaria verna</i>	25	40	14
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	25	70	29
<i>Vicia sepium</i>	.	20	14
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	10	14
<i>Clematis vitalba</i>	.	30	43
<i>Cardamine pratensis</i>	.	30	29
<i>Hieracium sylvaticum</i>	.	10	29
<i>Agrostis tenuis</i>	25	60	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	10	14
<i>b Fagus sylvatica</i>	.	40	14
<i>s Fagus sylvatica</i>	.	10	.
<i>Epilobium montanum</i>	50	.	14
<i>Dryopteris carthusiana</i>	25	10	.
<i>Actaea spicata</i>	.	20	.
<i>Doronicum pardalianches</i>	25	.	.
<i>s Prunus mahaleb</i>	.	20	.
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	29

6. Diskussion

6.1 Zusammenfassung der pflanzensoziologischen Ergebnisse

Eine ausführliche Bewertung der pflanzensoziologischen Ergebnisse erfolgte bereits in Kap. 4, doch sollen hier die wichtigsten Punkte im Zusammenhang noch einmal dargestellt und offengebliebene Probleme angesprochen werden.

Bei der Auswertung der soziologischen Aufnahmen zeigte sich, daß die beiden Tilio-Acerion-Gesellschaften nicht immer klar zu unterscheiden sind. Entweder es fehlen Charakterarten, oder vorhandene charakteristische Artengruppen weisen auf die jeweils andere Assoziation hin. Die theoretisch eindeutige Abgrenzbarkeit der beiden verwandten Gesellschaften wird in der Realität von einer Vielzahl von Zwischenformen abgelöst, z.T. handelte es sich hier auch um Übergänge zum Galio-Carpinetum. Dies ist in Anbetracht von kontinuierlich sich verändernden Standortfaktoren nicht überraschend und stellt eine grundsätzliche Schwierigkeit bei der Systematisierung solch komplexer Systeme dar. Trotzdem wurden die Übergangsformen, z.T. mit Vorbehalt, hier jeweils einer Assoziation zugeordnet.

Als deutlichstes Ergebnis ist der anthropogene Einfluß der Niederwaldbewirtschaftung auf die Bestände zu erkennen. Er äußert sich zum einen in einer Dominanz der Hainbuche in den Tilio-Acerion-Gesellschaften, zum anderen in der beschriebenen Wuchsform der Bäume. Damit findet eine Annäherung der naturnahen Edellaubgesellschaften an die anthropogen überformten Galio-Carpineten statt, doch sieht es nicht danach aus, als könnten diese von den Galio-Carpineten ganz ersetzt werden. Die Untersuchung der abiotischen Faktoren zeigte, daß die Galio-Carpineten auf stark skelettreichen Standorten zurücktreten; der Skelett- bzw. Feinerdeanteil scheint ein begrenzender Faktor für ihre Ausbreitung zu sein. Außerdem zeichnete es sich ab, daß sie Standorte mit niedrigerem pH-Wert bevorzugen, wogegen die anspruchsvollen Edellaubwälder auf hohe pH-Werte angewiesen sind. Doch ob sich dieser Faktor maßgeblich auf die Verbreitung der Galio-Carpineten auf Schluchtwaldstandorte auswirkt, kann hier nicht entschieden werden.

Alle drei Gesellschaften stimmen darin überein, daß sie aufgrund des milden Naheklimas stärker thermophil geprägt sind als in der Literatur beschrieben. Das zeigt auch die Tatsache, daß unter den Edellaubwäldern im Untersuchungsgebiet die Aceri-Tilieten überwiegen: Von insgesamt 20 Aufnahmen von Edellaubbeständen beschreiben 13 ein Aceri-Tilietum. Das Fraxino-Aceretum als Gesellschaft, die eher montan orientiert und an kühle Lagen gebunden ist, dürfte damit an seine Arealgrenze stoßen.

In allen Gesellschaften haben die Arten *Ulmus glabra* und *Ribes alpinum* eine größere Stetigkeit als in der Literatur. Ich würde sie deswegen als lokale Charakterarten bezeichnen. Da sie sowohl im Verband Tilio-Acerion als auch im Galio-Carpinetum, d.h. im Verband Carpinion auftreten, handelt es sich am ehesten um lokale Ordnungscharakterarten.

Die Art *Phyllitis scolopendrium* wurde hier als strenge Charakterart des Fraxino-Aceretum verwendet, doch hat es den Anschein, als sei sie hauptsächlich an steinigem Untergrund gebunden, in dessen Spalten sie wurzelt. Deswegen stellt sich die Frage, ob man dieser Art zur Charakterisierung des Fraxino-Aceretum nicht ganz so viel Bedeutung beimessen sollte. Auch in den beiden anderen Gesellschaften wurden Felsspaltenwurzler gefunden, doch wurden sie entsprechend der Literatur als „nicht zur Gesellschaft gehörig“ bezeichnet, da sie Spezialstandorte innerhalb der beschriebenen Gesellschaft besiedeln. Konsequenterweise sollte dies dann auch für die Assoziation Fraxino-Aceretum gelten, wie es MÜLLER in OBERDORFER (1992) anregte (vgl. Kap. 2.2.1). Stattdessen könnten Vegetationstypen, die auf steinigem Untergrund vorkommen, als „Assoziationsgemeinschaft“ von Edellaubgesellschaften und felsbesiedelnden Gesellschaften beschrieben werden.

Die Variabilität der Fraxino-Acereten reicht von der „optimalen“ Ausprägung im Kellenbachtal (Aufn. 26 und 27), die viele Feuchtezeiger und Nitrophyten enthält, bis hin zur für diese Gesellschaft stark thermophil geprägten Aufnahme 17. Hier sind die Übereinstimmungen mit dem Fraxino-Aceretum so gering, daß ich die Einordnung nur mit Vorbehalt vornehme, da sie sich in erster Linie an *Phyllitis* als Charakterart orientiert. Bei dieser Bandbreite von Ausprägungen zeichnet sich auch eine Veränderung in der Baumschicht ab: Die stärker wärmebetonten Aufnahmen enthalten *Tilia platyphyllos* mit höheren Deckungsgraden, wogegen die Deckung von *Fraxinus excelsior* und *Ulmus glabra* dort abnimmt.

Bei den Aufnahmen 26 und 27 wurde in Erwägung gezogen, sie dem Corydalido-Aceretum anzugliedern, doch waren die Gemeinsamkeiten mit dem Fraxino-Aceretum größer als die mit dem Corydalido-Aceretum der Literatur.

Die Baumschicht des Aceri-Tilietum im Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch hohe Deckungsgrade von *Tilia platyphyllos* aus, dagegen bleibt das Auftreten von *Tilia cordata* selten. Meist ist auch die Trauben-Eiche beigemischt. Die Ahornarten treten im Gegensatz zum Fraxino-Aceretum hier zurück. In der Krautschicht tauchen ungewöhnlich viele Farne und Frischezeiger auf, die andeuten, daß es sich meistens nicht um die reine Ausprägung handelt. Auch der Aspekt der luftfeuchten Lage veranlaßte andere Autoren, die Flächen dem Fraxino-Aceretum anzugliedern. Aufgrund der Artenzusammensetzung kam ich jedoch zu dem Schluß, daß es sich bei den vorliegenden Fällen um Übergangsformen handelt, die dem Aceri-Tilietum nahestehen.

Bei einem Teil der Aufnahmen aus der Aceri-Tilietum-Gruppe, u.a. vom Lemberg, ließ sich eine Ähnlichkeit mit dem Querco-Tilietum feststellen. Da sich diese jedoch auf die Baumschicht beschränkt und die Aufnahmen insgesamt gut zum Aceri-Tilietum passen, unternahm ich eine Trennung in die zwei Assoziationen nicht. Eine genauere Untersuchung zu diesem Thema wäre jedoch schon deshalb von Interesse, weil das bei OBERDORFER (1992) beschriebene Querco-Tilietum Aufnahmen vom Lemberg enthält.

Die Standorte am Lemberg fallen durch einen ungewöhnlichen Reichtum an Linden auf. Über dessen Ursache kann im Rahmen dieser Arbeit nur spekuliert werden, ich vermute aber, daß anthropogene Einflüsse den Ausschlag geben. ELLENBERG schreibt zur Artenfülle der Lindenmischwälder: „Daneben spielt aber wohl auch die jahrhundertelange Bewirtschaftung als Niederwald eine Rolle, die den lichtungsrigen Lindenjungwuchs ... vor der Konkurrenz der Buche bewahrte“ (ELLENBERG 1986: 205).

Die meisten Aufnahmen des Aceri-Tilietum enthalten *Fraxinus excelsior* mit hoher Abundanz. Dies scheint gerade für die Aceri-Tilieten dieser Gegend ungewöhnlich zu sein (vgl. MANZ 1993), und ich hatte zumindest bei einem Teil der Flächen den Eindruck, daß die Art hier als Element des nahegelegenen Bacheschenwaldes zu werten ist, das sich noch bis zum Hang ausbreitet.

Die Vergleichsaufnahmen zeigen alle ein stark verarmtes Galio-Carpinetum. Sie enthalten neben der Hainbuche vor allem noch Mullbodenpflanzen, die MANZ (1993) als Differentialarten für eine Subassoziation „lamietosum“ verwendete. Obwohl ich mich mit meinen Aufnahmen dieser Einteilung anschloß, möchte doch den diagnostischen Wert der Arten in Frage stellen.

Ob die besonders deutliche Artenarmut in den Aufnahmen 7 und 8 außer mit der starken Hangneigung auch mit dem geologischen Untergrund zusammenhängt (im Gegensatz zu den anderen Flächen handelt es sich bei dem Untergrund des Schifferberges um Sedimente), kann hier nicht beantwortet werden.

Die Stetigkeitstabelle (Tab. 8) zeigt die Stetigkeiten aller Arten für jede Gesellschaft im Überblick. Manche der hier angesprochenen Ergebnisse lassen sich auch dort noch einmal erkennen: Beispielsweise die Dominanz der Hainbuche, das Zurücktreten thermophiler Arten wie *Acer monspessulanum* und *Prunus mahaleb* im Fraxino-Aceretum oder die absteigende Stetigkeit von Nährstoffzeigern wie *Urtica dioica* und *Galium aparine* vom Fraxino-Aceretum über das Aceri-Tilietum zum Galio-Carpinetum.

6.2 Diskussion der Geländefaktoren

Die untersuchten Geländeparameter unterstützen größtenteils die Literaturangaben.

Das Fraxino-Aceretum besiedelt die steilsten der untersuchten Hänge, die gleichzeitig auch den höchsten Skelettanteil aufweisen. Auch die überwiegende Nord-Exposition konnte bestätigt werden. Daß die Gesellschaft ausschließlich auf Grünschieferstandorten auftritt und nie auf magmatischem Gestein, kann auf die durch die Geologie vorgegebene Wasserführung zurückzuführen sein. Aber es handelt sich auch – unabhängig davon? – bei all diesen Standorten um besonders luftfeuchte, meist fließt ein Bach in unmittelbarer Nähe. Ob die Fläche am Brunkenstein als Beispiel für eine Gesellschaftsform auf Grünschiefer in weniger feuchter Umgebung gelten kann, die deswegen zwischen den beiden Assoziationen vermittelt, muß offen bleiben, da nicht gesichert ist, ob mit Phyllit ein anderer Untergrund vorliegt. Dies müßte durch genauere Untersuchungen belegt werden.

Das Aceri-Tilietum ist überwiegend auf magmatischem Gestein zu finden, was einerseits mit dessen Basenreichtum zusammenhängen dürfte, andererseits, wie bereits angedeutet, mit der Wasserführung des Untergrundes. Von den Magmatiten ist bekannt, daß sie sich schnell aufheizen und deswegen zumindest oberflächlich schnell austrocknen. Sogar auf den als besonders schluchtartig angesehenen Standorten, den Hängen im Trübenbachtal (Flächen T1 und T2), deren Untergrund aus basenhaltigem Magmatit besteht, findet sich eine Gesellschaft mit überwiegendem Aceri-Tilietum-Charakter, was in Anbetracht der hohen Luftfeuchte und der geringen Sonneneinstrahlung doch verwundert (vgl. Kap. 4.3.2).

Obwohl das Aceri-Tilietum trockene Lagen bevorzugt, kommt es auch an luftfeuchteren Standorten in Nordexposition vor. Das kann auf das Klima des Nahegebiets zurückzuführen sein. MÜLLER schreibt: „Je kühler das Gesamtklima in höheren Lagen wird, desto mehr ist die Gesellschaft auf südliche Auslagen beschränkt“ (in OBERDORFER 1992). Hier ist es genau umgekehrt: Je wärmer das Gesamtklima, in desto schattigeren Lagen tritt die Gesellschaft auf. Daneben ist sie aber selbstverständlich auch auf stärker sonnenexponierten Standorten zu finden.

Wie das Fraxino-Aceretum tritt auch diese Assoziation überwiegend auf stark geneigten Hängen auf. An hohen Skelettgehalt ist sie jedoch nicht notwendigerweise gebunden, sie besiedelt auch Böden mit geringem Skelettanteil.

Die vergleichsweise betrachteten Galio-Carpinetum-Standorte bevorzugen keinen der untersuchten Gesteinstypen, sie sind gleichmäßig darauf verteilt. Auch in jeder Exposition sind sie anzutreffen, wobei das Maximum in Nordexposition dadurch begründet ist, daß in erster Linie Nordhänge aufgesucht wurden. Bei der Inklination zeigt sich das Schwergewicht der Galio-Carpineten im mittleren Bereich. Da die Gesellschaft jedoch auch bei starker Hangneigung auftritt (vgl. Fläche SV), gehe ich davon aus, daß dieser Faktor nicht entscheidend dafür verantwortlich ist, welche Gesellschaft einen Hang besiedelt. Vermutlich sind die Galio-Carpineten am Steilhang jedoch in der Regel der Konkurrenz durch die Tilio-Acerion-Gesellschaften unterlegen.

Einzig der Skelettgehalt der Böden scheint ein ausschlaggebendes Kriterium für die Besiedlung steiler Hänge durch Hainbuchenwälder zu sein, denn nur eine Aufnahme stammt von einem Standort mit hohem Skelettanteil. Der Rest verteilt sich auf solche mit mittlerem oder geringem Skelettanteil, ganz im Gegensatz zu den Tilio-Acerion-Gesellschaften.

6.3 Diskussion der Bodenwerte

6.3.1 pH-Wert

a. Zusammenhang pH-Wert – geologischer Untergrund

Bei Betrachtung der Ergebnisse (vgl. Kap. 5.2.1) sieht es so aus, als ließe sich der pH-Wert in erster Linie auf den Einfluß des geologischen Untergrundes zurückführen. In

mehreren Gesprächen mit Geologen bzw. Bodenkundlern wurde jedoch deutlich, daß in den seltensten Fällen direkt vom Gestein auf den pH-Wert geschlossen werden darf. Die Bodenbildung erstreckt sich über große Zeiträume und unterliegt in dieser Zeit verschiedenen Einflüssen, natürlichen wie anthropogenen, die verändernd auf den pH-Wert einwirken. Deswegen haben die hier geäußerten Überlegungen hypothetischen Charakter und müßten durch intensivere Untersuchungen untermauert werden. Dies war im Rahmen der vorliegenden Arbeit jedoch nicht zu leisten.

Der mittlere pH für die magmatischen Gesteine ist 5,6, wobei der überwiegende Teil der Messungen vom Lemberg stammt. Dessen Gestein wird als „intermediär“ beschrieben – im Gegensatz zu basisch oder sauer –, wobei sich diese Begriffe auf den Silikatgehalt des Gesteins beziehen, nicht unmittelbar auf den pH-Wert. Trotzdem unterscheiden sich die Lemberg-Proben mit einem Mittelwert von 5,5 von den basischen Kirner Andesiten mit durchschnittlichem pH von 5,8. Insgesamt läßt sich jedoch auf allen diesen Flächen ein für Waldböden relativ hoher pH-Wert feststellen.

Daß der geologische Untergrund allerdings nicht alleine für den pH-Wert ausschlaggebend ist, demonstrieren die Abweichungen (vgl. Bo.Nr. 9/1 und 11/1 in Tab.5).

Die Grünschieferflächen spalten sich in zwei pH-Gruppen auf. Die eine enthält Werte zwischen 4,6 und 5,7, wie es anhand von Literaturvergleichen auch zu erwarten ist. Die Flächen unterhalb der Ruine Brunkenstein heben sich mit pH-Werten um 7 allerdings deutlich davon ab (Bo.Nr. 17/1, 17/2 und 18/1). Einerseits könnte das in einem Gesteinswechsel an dieser Stelle begründet sein, denn laut geologischer Kartierung (HOFMANN 1980, ANACKER 1968) wird der Grünschiefer in dieser Gegend von kleineren Phylliteinschaltungen durchzogen. Eine andere Erklärung schlägt Sabel (Hess. Landesamt für Bodenforschung, mdl. Mitteilung) vor: In den Eiszeiten wurde großflächig kalkhaltiger Löß abgelagert, der bei der Bodenentwicklung in verschiedenen Anteilen eingearbeitet wurde. Möglicherweise ist an dieser Stelle der Lößanteil größer als in der Umgebung.

b. Zusammenhang pH-Wert -Vegetation

Die Aufnahmen des Aceri-Tilietum demonstrieren eindrucklich die Abhängigkeit dieser Gesellschaft von basischen Standorten, wie sie in der Literatur beschrieben ist: Die pH-Klasse 1 (s. Tab. 5 und Abb. 7) enthält fast nur Aceri-Tilien.

Auch die Fraxino-Acereten zeigen diese Neigung, sie verteilen sich auf die pH-Klassen 1 und 2, fehlen aber in Klasse 3.

Auf diese konzentrieren sich die Bodenproben vom Galio-Carpinetum. Dies läßt den vorsichtigen Schluß zu, daß sie bevorzugt auf weniger basischen Standorten vorkommen, bzw. auf diese „ausweichen“, weil die basischsten Standorte von den Edellaubwäldern eingenommen werden. Gerade der pH-Sprung auf den Flächen bei der Ruine Brunkenstein wird dementsprechend von den verschiedenen Gesellschaften begleitet. Diese Beobachtungen lassen sich hier allerdings nur für die Bodenproben auf Grünschiefer machen, da für die Galio-Carpineten auf Magmatit eine zu geringe Anzahl von Bodenproben vorliegt.

c. Vergleich mit der Literatur

In den Hangtransekten, die MANZ (1993) vornahm, ermittelte er auch die pH-Werte. Am Südosthang des Trübenbachtals maß er von unten nach oben folgende (H_2O -)Werte: 6,0 – 6,4 – 6,5 – 5,7. Die beiden unteren dürften von derselben Fläche stammen, auf der auch die vorliegenden Werte gemessen wurden (Fläche T1). Die von mir gemessenen Werte weichen allerdings mit 5,2 und 5,3 deutlich davon ab. Das könnte z.B. daran liegen, daß MANZ zu einer anderen Jahreszeit untersuchte (leider ist in der Tabelle kein Datum angegeben). Andererseits kann es sich auch um eine andere Stelle an diesem Hang handeln, die anderen Einflüssen unterliegt und deswegen diese Unterschiede aufweist.

Auf dem gegenüberliegenden Hang ermittelte MANZ Werte von 5,6 und 5,7; die von mir gemessenen Werte liegen zwischen 5,6 und 6,3.

Auf dem Mühlenberg bei Martinstein dürften die beiden ersten Aufnahmen des Transektes D von MANZ der von mir ausgewählten Fläche M entsprechen, dort fand er pH-

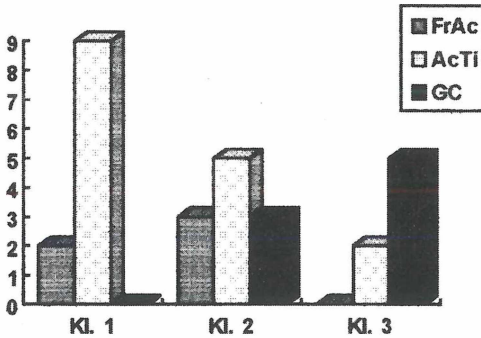


Abb. 7: Verteilung der Gesellschaften auf die pH-Klassen.

Gesellschaftsanteil pro pH-Klasse in Anzahl Bodenproben der Gesellschaft (Anzahl Bodenproben insgesamt: Fraxino-Aceretum 5, Aceli-Tilietum 17, Galio-Carpinetum 8).

Werte von 6,3 und 5,9. Mit 6,0 und 6,1 liegen die von mir gemessenen Ergebnisse im gleichen Rahmen.

Insgesamt hebt er hervor, daß sich unter den von ihm untersuchten Niederwäldern das Tilio-Acerion durch die höchsten pH-Werte auszeichnet (S.228).

FORST (1990) fand im Regierungsbezirk Trier auf Basalt, der sich vermutlich mit den magmatischen Gesteinstypen der vorliegenden Arbeit vergleichen läßt, einen mittleren pH (H_2O) von 5,9. Dieser unterscheidet sich kaum von den hier angegebenen Werten. Auf Schiefer, der eventuell mit meinen Grünschieferstandorten vergleichbar ist, ermittelte FORST Werte von 4,5 bis 5,1.

Auch er betont, daß sich die Böden der meisten von ihm untersuchten Schluchtwaldtypen positiv von der überwiegenden Menge der Waldböden absetzen.

KIEBEL (1991), der in der gleichen Gegend arbeitete, ermittelte auf Schiefer/Hunsrück-schiefer Werte zwischen 4,6 und 5,7, auf „Melaphyr“ Werte zwischen 6,0 und 6,6. Während erstere im Rahmen der von mir auf Grünschiefer gemessenen liegen, sind die auf „Melaphyr“ gemessenen, obwohl es sich vermutlich um das gleiche Gestein wie in der Gegend um Kirn handelt, höher.

6.3.2 Organische Substanz

Wie in Kap. 5.2.2 erwähnt, zeigen die Daten für die organische Substanz, daß ein mehr oder weniger großer Anteil der Bodenproben aus Auflagehumus bestand, der Werte bis 100% organische Substanz aufweisen kann. Das zeigt, daß an den Sonderstandorten, wie sie für Schluchtwälder vorliegen, kein Ziehen adäquater Bodenproben möglich ist. Auf Blockschutt oder allgemein bei stark skelettreichem Untergrund liegt kein „Boden“ im herkömmlichen Sinne vor, der in deutliche Horizonte gegliedert ist und sich Lage für Lage analysieren läßt. Stattdessen fällt die Streu in Ritzen zwischen den Felsblöcken, wo sie sich lokal anhäuft und mehr oder weniger stark abgebaut wird, wobei sie sich mit Boden anderer Entwicklungsstufen vermischt. Wird nun ein solcher Standort mit einer Bohrschraube beprobt, so erbohrt man ein Gemisch aus Auflagehorizonten verschiedenen Alters und Zersetzungsgrades und den obersten Bodenhorizonten. Diese Proben lassen keine Auswertung der organischen Substanz zu. Um zu aussagekräftigen Werten zu gelangen, müßte ein Profil gegraben werden. Daran wäre dann eine Schichtung abzulesen, anhand derer gezielt Proben von jeder Lage gewonnen werden könnten (Sabel, Hess. Landesamt f. Bodenforschung, mdl. Mitteilung).

Immerhin zeigt sich, daß die Proben, die aufgrund des Skelettreichtums nur schwer zu gewinnen waren und in der Regel stark humos aussahen, auch die höchsten Werte (> 20%)

aufweisen (z.B. Bo.Nr. 17/1 oder 26/1). Sobald der Anteil der Feinerde steigt, gehen die Werte für organische Substanz zurück (z.B. Bo.Nr. 11/1 oder 25/1).

Auch VON GADOW (1975) spricht den großen Skelettanteil unter Aceri-Fraxineten und die Schwierigkeiten bei der Probennahme an. Seine Werte bewegen sich zwischen 3,8 und 24,3% und sind damit nur teilweise zu hoch. Er verwendet die Daten zum Vergleich mit anderen Nährstoffen, denn die Ernährungsbedingungen eines Bodens lassen sich, wie in Kap 2.3 beschrieben, besser nach ihrem Verhältnis zu den Kohlenstoff-Vorräten beurteilen als durch seine absoluten Vorräte an Nährstoffen (VON GADOW 1975).

Auch MANZ (1993) ermittelte den Kohlenstoffgehalt der von ihm untersuchten Böden und errechnete das C/N-Verhältnis. Für den Mineralboden unter einem Fraxino-Aceretum fand er Werte von 7,1% und von 4,7% unter einem Aceri-Tilietum, Werte, die von meinen Proben meistens überschritten werden. Für die Humusaufgabe unter dem Fraxino-Aceretum gibt er 27,5% an, was im Bereich meiner humusreichen Böden liegt. Leider bewertet MANZ die Ergebnisse nicht.

FORST (1990) und KIEBEL (1991) maßen ebenfalls den Gehalt an organischer Substanz, ohne ihn zu interpretieren; auch sie verwendeten ihn zur Kennzeichnung des C/N-Verhältnisses. FORST fand die niedrigsten Werte (bis 1,7%) auf Buntsandstein, die höchsten (bis 14,5%) auf Basalt. Damit sind seine Werte weitaus niedriger als die von mir gemessenen.

KIEBEL unterschied zwischen Humusanalysen (von feinerdefreien Standorten), für die er Werte um 50% angibt, was mit den von mir gemessenen humusreichen Böden übereinstimmt, und Mineralbodenanalysen mit Werten von 3,3 bis 9,2%.

6.3.3 Nitrat

Bei den Werten für Nitrat ließ sich eine weite Streuung erkennen. Einerseits sind die Werte trotz der ähnlichen ökologischen Bedingungen der Standorte kaum miteinander zu vergleichen, andererseits lassen sich auch die Proben, die zweimal an der gleichen Stelle geholt wurden, oft nicht miteinander in Beziehung setzen. Bei den beiden Probenreihen ist nicht einmal eine Tendenz zu abnehmenden Werten zu erkennen, wie sie bei fortgeschrittener Vegetationsperiode aufgrund der stattgefundenen Mineralisierung zu erwarten wäre. Auf eine weitere Diskussion dieses Bodenfaktors sei deshalb verzichtet, zumal man nach Sabel (Hess. Landesamt f. Bodenforschung, mdl. Mitteilung) anhand von Nitrat-Werten alleine keine gültigen Aussagen machen kann. Zu stark schwankt der Nitratgehalt räumlich, was auch ELLENBERG (1964) erwähnte, außerdem ist er gerade in der heutigen Zeit starken Veränderungen, z.B. durch stickstoffhaltigen Niederschlag, ausgesetzt, die nicht nachvollzogen werden können.

Erwähnt sei jedoch, daß oft – nicht immer – ein hoher Nitrat-Gehalt bei einer Probe zusammen mit einem hohen Prozentsatz an organischer Substanz auftritt. Das weist auf ein enges C/N-Verhältnis der Streu hin und trifft am regelmäßigsten für die Fraxino-Aceretum-Standorte zu.

Die Galio-Carpinetum-Standorte dagegen verfügen über vergleichsweise niedrige Werte sowohl beim N- als auch beim C-Gehalt.

7. Naturschutzfachliche Bewertung

7.1 Bewertung der Biotoptypen durch Behörden

Die untersuchten Schluchtwald- und Lindenschmischbestände stehen, zusammen mit den oft angrenzenden offenen Blockschutthalden, nach § 24 LPflG Rheinland-Pfalz (Ministerium für Umwelt und Gesundheit 1990) unter Schutz, sobald sie eine Größe von 500 qm überschreiten. Danach ist es verboten, „... diese zu beseitigen, zu zerstören, zu beschädigen sowie deren charakteristischen Zustand zu verändern.“ Nach FORST (1990) ist in Rhein-

land-Pfalz nur noch ein Bruchteil des einstigen Bestandes an Schluchtwäldern vorhanden. „Diese Waldgesellschaften sind wegen ihrer Kleinflächigkeit und der spezifischen Standortsansprüche gegen Störungen von außen empfindlich. Es ist deshalb auch darauf zu achten, daß die Standortbedingungen durch Maßnahmen im Umfeld des betreffenden Waldes, wie Entwässerung, Wegebau, Eintrag von Immissionen und Düngemitteln, nicht verändert werden.“ (Arbeitskreis Forstliche Landespflege 1984, S. 57).

Auch in der Roten Liste der bestandsgefährdeten Biotoptypen sind warm-trockene Blockschuttwälder und kühl-frische Schluchtwälder mit Sicherungsrang 3 aufgeführt, d.h. sie werden als „Biotoptypen mit mittlerer Rückgangstendenz wegen hoher Empfindlichkeit bei mittlerer Belastung“ bewertet (Ministerium für Umwelt 1991).

Pflegemaßnahmen sind in der Regel nicht notwendig, denn die Bestände erreichen den optimalen Zustand am ehesten durch freie Entwicklung. Untypische Bestände sollten in typische umgewandelt werden (Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht 1991). Da eine Neuschaffung von Schluchtwäldern allein schon wegen der notwendigen Sonderstandorte nur in ganz beschränktem Maße möglich ist und die Entwicklung derartiger Bestände lange Zeiträume beansprucht, sollte der Schutz der bestehenden Bestände in jedem Fall Vorrang haben.

Bestehende Naturschutzgebiete sind das Trübenbachtal und der Lemberg (vgl. Kap. 4). In der Biotopkartierung (Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht 1980-1990) wird der Gauskopf bei Kirn als besonders schutzwürdig eingestuft und seine Ausweisung als Naturschutzgebiet vorgeschlagen. Gleiches gilt für das Kellenbachtal (hier als Simmerbachdurchbruch bezeichnet), das als hervorragendes Gebiet bewertet wird. Für den Mühlenberg, einen ebenfalls als schützenswert eingestuften Biotop, wird als Schutzkonzept „GLB“ (Geschützter Landschaftsbestandteil) vorgeschlagen. Bis auf den Schifferberg sind auch alle übrigen Standorte als „schutzwürdig“ hervorgehoben, der Hang unterhalb des Bismarckturmes als Schongebiet.

Als Pflegemaßnahme für die Flächen wird auch in der Biotopkartierung überwiegend die freie Entwicklung angeregt. Dies ist für die meisten Hänge bereits gegeben, da sie seit längerem aus der forstlichen Nutzung genommen sind (H. Müller, Forstamt Kirn, mdl. Mitteilung). Für den Gauskopf wird dagegen die Erhaltung des kulturbedingten Zustandes vorgeschlagen.

7.2 Geschützte und gefährdete Arten

Nach WEBER in OBERDORFER (1990) sind folgende der gefundenen Arten geschützt:

- *Daphne mezereum*
- *Neottia nidus-avis*
- *Phyllitis scolopendrium*
- *Polystichum aculeatum*
- *Scilla bifolia*

In der Liste der bedrohten und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen im Landkreis Bad Kreuznach (BLAUFUSS et al. 1983) werden folgende Arten als gefährdet eingestuft:

- *Daphne mezereum*
- *Neottia nidus-avis*
- *Phyllitis scolopendrium*

Folgende Arten gelten als potentiell gefährdet:

- *Actaea spicata*
- *Lunaria rediviva*

Acer monspessulanum stellt nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen für Rheinland-Pfalz eine Besonderheit dar, weil er zwar nicht selten ist, aber hier an seine Arealgrenze stößt (Ministerium für Umwelt und Gesundheit 1988). Pflanzengeographisch handelt es sich um eine submediterrane Art.

Zwar wurden in dieser Arbeit Moose nicht berücksichtigt, doch kann davon ausgegangen werden, daß auf diesen für Moose optimalen Standorten einige Rote-Liste-Arten gedeihen (vgl. FORST 1990 und KIEBEL 1991).

Hervorgehoben werden muß schließlich das Vorkommen von *Doronicum pardalianches*, der Kriechenden Gemswurz, auf Fläche N. Sie wird in älteren Literaturangaben für das Gebiet erwähnt, in neuerer Zeit wurde sie jedoch nach BLAUFUSS & REICHERT (1992) nur noch im Ringelbachtal gefunden. Nach Licht erschien sie etwa 1982 auch wieder auf dem Lemberg (Licht, mdl. Mitteilung), wogegen für das Kellenbachtal keine aktuelle Fundmeldung existiert.

7.3 Bewertung der Untersuchungsflächen

Die Ergebnisse dieser Arbeit belegen, daß die stattgefundene Nutzung durch Niederwaldwirtschaft alle Edellaubbestände verändert hat, so daß von dahingehenden Maßnahmen zukünftig abgesehen werden muß. Es zeigte sich, daß eine derartige Nutzung die Baumartenzusammensetzung zugunsten der Hainbuche verschiebt – man könnte sie deshalb als Leitart für die forstliche Beeinflussung bezeichnen –, was auch eine Veränderung in der Krautschicht und damit eine Verfremdung dieses naturnahen Gesellschaftstypes nach sich zieht. Inwieweit sich die Streu der Hainbuche negativ auf die Bodenbildung auswirkt, muß offenbleiben, aber als mögliche Gefahr erwähnt werden.

Der Hang unterhalb des Bismarckturmes ist durch seine Lage in Stadtnähe durch Spaziergänger stark frequentiert, außerdem wirkt sich die Schnellstraße durch Emissionen schädigend auf das Gebiet aus (vgl. Kap. 4.3.1). Auch die Fläche N im Kellenbachtal ist durch ihre direkte Nähe zu einer Jagdhütte anthropogenen Einflüssen ausgesetzt. Da sie einen der natürlichsten Standorte darstellt, wäre es hier besonders wichtig, den Ist-Zustand zu erhalten bzw. sogar einen Pufferbereich um die Fläche zu schaffen.

Eine akute Gefährdung erwähnt MANZ (1993) für den Mühlenberg durch die geplante Neutrassierung der B 41 bei Martinstein.

Starke anthropogene Beeinträchtigungen zeigt auch der SSO-Hang des Trübenbachtals. Entlang seiner Oberkante verläuft eine Straße, von der aus Abfall größeren Ausmaßes den Hang hinuntergeworfen wird. Ein ähnliches Bild bietet der Hang unterhalb von Schloß Dhaun. Diese Art von Belastung zu verhindern ist eine der dringendsten Maßnahmen, die hier durchgeführt werden sollten, gerade weil es sich beim Trübenbachtal um ein Naturschutzgebiet handelt.

Zusammenfassend lassen sich die untersuchten Schluchtwälder und die Lindenmischwälder als eine Besonderheit für das Nahetal bzw. den angrenzenden Hunsrück beschreiben. Schließlich handelt es sich dabei um seltene, kleinflächige Biotope, die durch ihren Strukturreichtum sowohl der Flora als auch der Fauna eine Vielzahl von Lebensräumen bieten. Ihre Existenz gründet sich in erster Linie auf die basenreichen, Blockschutthalden ausbildenden Gesteinstypen und ihre Lage am Steilhang. Aufgrund der Besiedlung dieser Sonderstandorte wurden sie im Laufe der Geschichte nicht so stark durch den Einfluß des Menschen verändert wie das mit dem überwiegenden Teil der europäischen Wälder geschah.

Da naturnahe Biotope heute nur noch in Restbeständen vorhanden sind und weiter dezimiert werden, ist für diese Art von Wäldern nicht nur ein theoretischer Schutz erforderlich, sondern auch dessen praktische Durchführung. Das bedeutet im vorliegenden Fall, daß die Schlucht- und Lindenmischwälder von Eingriffen verschont bleiben müssen und möglichst unbeeinflusst ihrer freien Entwicklung überlassen werden. Für den Gauskopf und das Kellenbachtal möchte ich – entsprechend den Vorschlägen des LfUG – eine baldige Ausweisung als Naturschutzgebiet anregen (Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht 1980-1990). Aber auch die übrigen Flächen sollten über den derzeitigen Pauschalenschutz hinaus gefördert bzw. möglichst durch einen Pufferbereich vor Einflüssen geschützt werden.

Für die Hainbuchenwälder, die durch die einstige Niederwaldnutzung gefördert wurden, bietet sich dagegen eine Pflege in Form der althergebrachten Nutzung an, um sie als kulturhistorisches Denkmal zu erhalten.

Danksagung

Die Untersuchungen fanden im Rahmen einer Diplomarbeit statt. Bedanken möchte ich mich an dieser Stelle vor allem bei Herrn Dr. W. Licht für die Stellung und Betreuung des Themas, seine stets offene Tür und so manchen humorvollen Kommentar. Weiterhin gilt mein Dank Herrn Dr. K. Stapf für die hilfreichen Ausführungen zur Geologie des Nahe-Gebietes, Herrn Dr. K. Sabel für seine Begutachtung meiner Bodenergebnisse, den Herren Müller, Forstamt Kirn, und Fraude, Forstamt Ebernburg, für ihre geduldige Beantwortung meiner Fragen zur Waldnutzung, Thomas Merz für die wertvollen Hinweise auf brauchbare Standorte und allen anderen, die mich fachlich, sachlich und seelisch-moralisch unterstützt haben. Dem Ministerium für Umwelt Rheinland-Pfalz sei für die großzügige finanzielle Unterstützung durch das Stipendium „Arten- und Biotopschutz“ gedankt.

8. Literaturverzeichnis

- ACKERMANN, W. & DURKA, W. (1993): SORT 2.5. Programm zur Bearbeitung von Vegetationsaufnahmen. – Lizenziert für das Institut für Spezielle Botanik, Univ. Mainz.
- ANACKER, H. (1968): Geologie von Schloß Dhaun und Umgebung. – Heimvolkshochschule Schloß Dhaun.
- Arbeitsgruppe Bodenkunde (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 3. verb. u. erw. Aufl., Hannover.
- Arbeitskreis Forstliche Landespflege in der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung (1984): Biotoppflege im Wald. – Greven.
- ATZBACH, O. (1984): Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, Blatt 6212 Meisenheim. – mit Erläuterungen, Mainz.
- ATZBACH, O., BLAUFUß, A. & SCHNEIDER, W. (1989): Mittleres und unteres Naheland. – Rheinische Landschaften, 34, Köln.
- BARTSCH, J. & M. (1952): Der Schluchtwald und der Bach-Eschenwald. – Angew. Pflanzensoziol., 8: 1-109, Wien.
- BECK, T. (1979): Nitrifikation in Böden (Sammelreferat). – Z. Pflanzenernähr. Bodenkd., 142: 344-364.
- BLAUFUß, A. & REICHERT, H. (1992): Die Flora des Nahegebietes und Rheinhessens. – POLLICHIA-Buch Nr. 26, 1061 S., Bad Dürkheim.
- BLAUFUß, A.; HEISE, C.; SCHNEIDER, W. & SCHREIBER, B. (1983): Stand und Aufgaben des Naturschutzes im Landkreis Bad Kreuznach. – Heimatkundl. Schriftenreihe des Landkr. Bad Kreuznach, Bad Kreuznach.
- CASTELL, C. (1988): Bodenchemische und mikroklimatische Untersuchungen des Mineralstickstoffhaushaltes von wein- und ackerbaulich genutzten Böden im Wasserschutzgebiet Stromberger Straße/Bad Kreuznach. – Diplomarbeit Fachbereich Geographie, Univ. Mainz.
- CLOT, F. (1992): Les érablaies européennes: essai de synthèse. – Phytocoenologia, 18: 409-564.
- DIERSSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. – Darmstadt.
- DREYER, G.; FRANKE, W. R. & STAPF, K. R. G. (1983): Geologische Karte des Saar-Nahe-Berglandes und seiner Randgebiete 1:100 000. – Mainz
- ELLENBERG, H. (1964): Stickstoff als Standortfaktor. – Ber. dt. botan. Ges. 77: 82-92. – (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – 4. verb. Aufl., Stuttgart.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H.E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – 2. verb. u. erw. Aufl., Scripta Geobotanica XVIII, Göttingen.
- ERZ, S. (1994): Wechselbeziehungen zwischen Vegetation und Bodennährstoffen im Sukzessionsverlauf auf Weinbergsbrachen des Nahegebietes. – Diplomarbeit Institut für Spez. Botanik, Univ. Mainz.
- EVERS, F. H. (1967): Kohlenstoffbezogene Närelementverhältnisse zur Charakterisierung der Ernährungssituation in Waldböden. – Mitt. Ver. Forstl. Standortskd. u. Forstpflanzenzüchtung, 17: 69-76.
- FORST, M. (1990): Vergesellschaftung, Ökologie und Naturschutzpotential schluchtwaldartiger Bestände im Regierungsbezirk Trier. – Diplomarbeit Fachbereich Geowissenschaften, Univ. Trier.
- GADOW, A. VON (1975): Ökologische Untersuchungen an Ahorn-Eschenwäldern. – Diss. Univ. Göttingen.
- DE HERDER, W. & VAN VEEN, C. (1984): Unsere Bäume im Winter. – Stuttgart.
- HOFMANN, G. (1980): Zur Geologie im Raum Hochstetten-Dhaun/Simmertal. – Diplom-Kartierung, Institut für Geowissenschaften, Univ. Mainz.

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen
an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

- HÖHNE, H. (1963): Untersuchungen über die Pufferkraft und das C/N-Verhältnis der Streu von Waldbodenpflanzen, Sträuchern und Bäumen. – Arch. Forstwes., **12**: 842-863, Berlin.
- HUBBARD, C. E. (1985): Gräser. – 2. überarb. u. erg. Auflage, Stuttgart.
- Institut für Angewandte Geodäsie (1987): Topographische Übersichtskarte 1:200 000 CC 6310 Frankfurt a.M.-West. – 5. Ausg., Frankfurt.
- KIEBEL, A. (1991): Untersuchung zur Verbreitung, Vegetation und Ökologie der Ahorn- und Lindenwälder im westlichen Hunsrück. – Diplomarbeit Fachbereich Geowissenschaften, Univ. Trier.
- KRAUSE, A. (1972): Laubwaldgesellschaften im östlichen Hunsrück. – Diss. Bot. **15**, Lehre.
- LADNORG, U. P. (1972): Stratigraphie und Tektonik des Rotliegenden im Raume von Kirn an der Nahe. – Diplomarbeit, Institut für Geowissenschaften, Univ. Mainz.
- Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LfUG) (1980-1990): Biotopkartierung Rheinland-Pfalz. – Blatt 6210 Kirn, Blatt 6110 Gemünden, Blatt 6111 Pferdsfeld. Übersichtskartierung und Aktualisierung (unveröff.), Oppenheim.
- (1991): Naturschutz bei uns. – Oppenheim.
- Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (1989): Topographische Karte 1:25 000, Blatt 6110 Gemünden.
- (1989): Topographische Karte 1:25 000, Blatt 6111 Pferdsfeld.
- (1990): Topographische Karte 1:25 000, Blatt 6210 Kirn.
- (1990): Topographische Karte 1:25 000, Blatt 6212 Meisenheim.
- LICHT, W. (1971): Die Vegetation des Naturschutzgebietes Lemberg/Pfalz. – Mainzer naturwiss. Arch., **10**: 149-194, Mainz.
- LICHT, W. & VOSS, C. (in Vorbereitung): Die Pflanzengemeinschaften des Lembergs 2: Die Buchen- und Edellaubwälder.
- MANZ, E. (1993): Vegetation und standörtliche Differenzierung der Niederwälder im Nahe- und Moselraum. – POLLICHIA-Buch Nr.28, 413 S., Bad Dürkheim.
- MEIWES, K.-J.; KÖNIG, N.; KHANA, P. K.; PRENZEL, J. & ULRICH, B. (1984): Chemische Untersuchungsverfahren für Mineralboden, Auflagehumus und Wurzeln zur Charakterisierung und Bewertung der Versauerung in Waldböden. – Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben, **7**: 1-67, Univ. Göttingen.
- Ministerium für Umwelt und Gesundheit Rheinland-Pfalz (1988): Rote Liste der in Rheinland-Pfalz ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen. – 3. Aufl., Grünstadt.
- (1990): Landespflegegesetz (LPfG). – Koblenz.
- Ministerium für Umwelt Rheinland-Pfalz (1991): Rote Liste der bestandsgefährdeten Biotoptypen von Rheinland-Pfalz. – 2. Aufl., Mainz.
- MOOR, M. (1973): Das Corydalido-Aceretum, ein Beitrag zur Systematik der Ahornwälder. – Ber. schweiz. bot. Ges., **83**: 106-132.
- (1975): Die soziologisch-systematische Gliederung des Hirschzungen-Ahornwaldes. – Beitr. naturk. Forsch. Süd.-Dtl., **34**: 215-223, Karlsruhe.
- MÜLLER, TH. (1966): Vegetationskundliche Beobachtungen im Naturschutzgebiet Hohentwiel. – Veröff. Landesst. Naturschutz u. Landschaftspflege Baden-Württemb., **34**: 14-62.
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 6. überarb. u. erg. Aufl., Stuttgart.
- (Hrsg.) (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV, A. Textband und B. Tabellenband. – 2. stark bearb. Aufl., Jena.
- REE, C. (1956): Die Eruptivgesteine des Lembergs (Nahe) und ihre Lagerungsverhältnisse. – Diss. Univ. Mainz.

RECH: Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen
an Edellaubwäldern der mittleren Nahe

- ROTHMALER, W. (1990): Exkursionsflora. – Band 4, Kritischer Band. – 8. Aufl., Berlin.
- (1991): Exkursionsflora. – Band 3, Atlas der Gefäßpflanzen. – 8., durchges. u. verb. Aufl., Berlin.
- SANDNER, D. (1981): Zur Geologie im Raum Simmertal-Martinstein-Weiler. – Diplom-Kartierung, Institut für Geowissenschaften, Univ. Mainz.
- SCHALLER, K. (1988): Praktikum zur Bodenkunde und Pflanzenernährung. – Geisenheimer Berichte, Band 2, Geisenheim.
- SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. – 13. Aufl., Stuttgart.
- SCHMEIL, O. & FITSCHEN, J. (1993): Flora von Deutschland und angrenzender Länder. – 89. neu bearb. u. erw. Aufl., Heidelberg; Wiesbaden.
- SCHREIBER, B. (1988): Der Artenrückgang der Spermatophyten und Pteridophyten im Nahe-Hunsrück-Gebiet. – Heimatkundliche Schriftenreihe des Landkreises Bad Kreuznach, Bad Kreuznach.
- STRÄSSER, M. (1993): Klimadiagramme und Klimadaten. – Duisburger geographische Arbeiten, 10, Dortmund.
- UHLIG, H. (1954): Landkreis Kreuznach. – Die Landkreise in Rheinland-Pfalz, Band 1, Hrsg. Zentrallausschuß für deutsche Landeskunde, Speyer.
- VOSS, C. (1979): Pflanzensoziologische und ökologische Studien in den Lindenmischwäldern des Lembergs/Pfalz.- Staatsexamensarbeit Univ. Mainz.
- WALTER, H. & LIETH, H. (1967): Klimadiagramm-Weltatlas. – Jena.
- WILHELMY, H. (1981): Klimamorphologie der Massengesteine. – 2. Aufl., Braunschweig.
- WILMANN, O. (1989): Ökologische Pflanzensoziologie. – 4. überarb. Aufl., Heidelberg; Wiesbaden.
- WITTICH, W. (1943): Untersuchungen über den Verlauf der Streuzersetzung auf einem Boden mit Mullzustand II. – Forstarchiv, 19: 1-18, Hannover.
- (1944): Untersuchungen über die Streuzersetzung auf einem Boden mit Mullzustand IV (Die Streu der Bodenflora) – Forstarchiv, 20 (5/6): 110-114, Hannover.
- ZÖTTL, H. (1960): Dynamik der Stickstoffmineralisation im organischen Waldbodenmaterial II u. III. – Plant and Soil, 13: 183-223.

(bei der Schriftleitung eingegangen am 4. 5. 1995)

*Anschrift der Autorin:
Anja Rech, Sömmeringstr. 16, 55118 Mainz*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der POLLICHIA](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [82](#)

Autor(en)/Author(s): Rech Anja

Artikel/Article: [Vegetationskundliche und standortsökologische Untersuchungen an Edellaubwäldern der mittleren Nahe 101-141](#)