

Pflanzensoziologische Untersuchung der Hag - Gesellschaften in der montanen Egarten-Landschaft des Alpenvorlandes zwischen Isar und Inn

Kurzfassung einer bei Prof. Dr. P. Seibert gefertigten Diplomarbeit

Gabriela Schneider, Straßbergerstr. 24, 8000 München 40

A. Einleitung

Im gebirgsnahen Teil des Alpenvorlandes ist uns eine alte Kulturlandschaft erhalten, die von einer hier früher üblichen Bewirtschaftungsform des Bodens, der »Egarten-Wirtschaft« zeugt. Diese kann als eine Sonderform der Dreifelderwirtschaft angesehen werden, da auch hier das Land in kleinere Flächen aufgeteilt wurde, die abwechselnd als Acker bestellt und dann für einige Zeit »zur eger« (Brachland) liegen gelassen wurden und als Weide dienten. Die einzelnen Schläge sind im Alpenvorland von mächtigen Baumhecken umgeben, die man im Miesbacher Raum als »Hage«¹⁾ bezeichnet. Sie dienten zum einen einer Abgrenzung der einzelnen Besitzungen gegeneinander, zum anderen aber sollten sie das bestellte Land vor dem Vieh schützen, welches die anschließenden Grünlandflächen beweidete. Insgesamt läßt sich von der Egarten-Landschaft des Alpenvorlandes eine direkte Parallele zu der »Knick«-Landschaft Holsteins und zu ähnlichen Kulturlandschaften Norddeutschlands ziehen.

Da heute im Alpenvorland fast ausschließlich eine Grünlandwirtschaft betrieben wird, wurden die Hage stellenweise stark vernachlässigt oder sie mußten sogar gänzlich der modernen Umtriebswirtschaft weichen. Deshalb sind sie nicht mehr überall so schön erhalten wie im Raum Miesbach, in dem man die Hage unter Schutz stellte, da sie einen typischen Bestandteil des Landschaftsbildes darstellen; jedoch kann man Reste der Egarten-Landschaft auch noch in vielen anderen Gegenden des Alpenvorlandes antreffen. Sie lassen sich im Osten bis in die Steiermark und im Westen bis in die Schweiz (Wallis, Grenoble) verfolgen. Nur in den Flußtälern, die in Süd-Nord Richtung verlaufen, findet man sie auch noch bis tief in die Alpen hinein, wie z.B. im Salzachtal zwischen Sankt Johann und Bad Gastein und im Wallis.

Aufgrund ihrer freien Lage innerhalb der bewirtschafteten Grünlandflächen einerseits und ihrer mächtig ausgebildeten Baumschicht andererseits, nehmen die Hage eine interessante Mittelstellung zwischen Wald und Grasland ein, welche in der vorliegenden Arbeit vom pflanzensoziologischen Standpunkt aus näher beleuchtet werden soll.

B. Das Untersuchungsgebiet

1. Lage und Oberflächengestalt

Das Untersuchungsgebiet umfaßt den gebirgsnahen Alpenvorraum im Bereich zwischen Inn im Osten und Isar im Westen. Im Süden wird es durch

die höher ansteigenden Vorberge der Alpen, die der Flysch-Zone angehören, begrenzt und zieht sich nur im Bereich der größeren Flußtäler (Isar, Inn) weiter bis in die Kalkalpen hinein. Vom Alpenrand aus erstreckt sich das Untersuchungsgebiet durchschnittlich 12–15 km nach Norden in das Alpenvorland.

Das Gelände ist durch ein hügeliges Relief gekennzeichnet und liegt in der montanen Zone zwischen 690 m und 910 m Meereshöhe. Stellenweise können beträchtliche Hangneigungen bis 25° und mehr erreicht werden.

2. Klima

Das Klima im Untersuchungsgebiet ist v.a. durch die hohen Niederschläge und durch die Kürze der Vegetationsperiode gekennzeichnet. Leider liegen für diesen Raum nur sehr unvollständige Klimadaten aus jüngerer Zeit vor. Nach Messungen aus den Jahren 1931–1960 beträgt die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge zwischen 1484 mm und 1812 mm. Die Höhe der Niederschläge ist auf die häufigen Stauwetterlagen am Alpennordrand zurückzuführen. Der Hauptanteil der Niederschläge – etwa 62% – fällt während der warmen Jahreszeit von Mai bis Oktober, so daß die Vegetationsperiode im Untersuchungsgebiet durch besonders hohe Niederschlagsmengen, die z.T. über 200 mm/Monat (im Juni und Juli) betragen, charakterisiert ist.

Die durchschnittlichen Jahrestemperaturen liegen in dem Bereich zwischen 6–7°C. In den Monaten Dezember bis Februar liegen die Monatsmittel der Lufttemperatur unter der 0°C-Grenze. Zusätzlich können jedoch auch im Frühjahr in den Monaten März, April und Mai und im Herbst in den Monaten September und Oktober absolute tägliche Temperaturminima unter 0°C auftreten, d.h., es handelt sich um ein stark durch Spät- und Frühfröste gefährdetes Gebiet.

Die Messungen über die Windstärke und Windverteilung sind meist älteren Datums. Im Miesbacher Raum kommen die stärksten Winde im allgemeinen aus westlicher bis nordwestlicher Richtung. Eine Ausnahme davon bilden die in Süd-Nord Richtung verlaufenden Flußtäler, in denen aufgrund der häufigen Föhnwirkung eine starke Komponente aus südlicher bzw. südöstlicher Richtung hinzukommt, welche die sonst vorherrschenden Westwinde sogar noch bei weitem übertrifft.

Die Kürze der Vegetationsperiode macht im Untersuchungsgebiet die Grünlandwirtschaft zur einzigen rentablen Bewirtschaftungsform. Die hohen Niederschläge begünstigen darüber hinaus den Graswuchs und fördern so die Milchviehhaltung.

Die verwendeten Klimadaten wurden mir freundlicherweise vom Deutschen Wetterdienst München, vom Lehrstuhl für Bioklimatologie und angewandte Meteorologie München und vom Amt für Landwirtschaft Miesbach zur Verfügung gestellt. Ihnen möchte ich an dieser Stelle herzlich danken.

1) Das Wort »Hag« stammt von dem germanischen Ausdruck »hagon« ab. Die vorgermanische Wurzel dieses Wortes (»qagh«, »kagh« bedeutete ursprünglich (ein-)fassen (hegen) mit der späteren Grundbedeutung von Flechtwerk oder Hürde und erhielt im alt- und mittelhochdeutschen »hages« die Bedeutung von Umzäunung, umzäuntes Grundstück, Hain, Dornstrauch (SELTZER 1975).

3. Geologische Entwicklung und Gesteine

Nach den geologischen Karten von Bayern (Bayer. Geol. Landesamt 1964, 1966, 1968) liegt das Untersuchungsgebiet am südlichen Rand des Molassebeckens im Bereich der »subalpinen« oder »gefalteten« Molasse, die zum überwiegenden Teil den geologischen Untergrund des untersuchten Raumes bildet. Sie tritt heute jedoch nur noch stellenweise zu Tage und zwar handelt es sich dann vorwiegend um Teile der Unteren Süßwassermolasse, die dem Chatt angehören, wie z.B. im Bereich zwischen Ostin und Hausham.

Der überwiegende Teil der gefalteten Molasse im Untersuchungsgebiet wurde dagegen während des Quartärs vom Geschiebe und Moränenmaterial der Gletscher, die in den Tälern von Isar, Tegernsee, Schlierach, Leitzach und Inn nach Norden vordrangen, überdeckt. Während rißeiszeitliche Bildungen aus dem Alt- und Mittelpleistozän nur selten und stellenweise auftreten, wird der größte Teil von jungpleistozänem, würmeiszeitlichen Moränenmaterial und Terrassenschottern, welche z.T. von mächtigen, periglazialen Schutt- und Lehmdecken überlagert sind, eingenommen.

Daneben treten, aus dem jüngeren Quartär stammend, auch holozäne Bildungen auf, bei denen es sich v.a. um Schuttmateriale handelt, aber auch Hoch- und Niedermoortorfbildungen und die Tal-sedimente der Isar.

Nur an wenigen Stellen greift das untersuchte Gebiet auch auf die i.a. südlich der subalpinen Molasse gelegene Flysch-Zone (Flysch-Gault) über, wie z.B. bei Dürnbach und Greisbach. Der Grund hierfür ist wohl, daß die Berge der Flysch-Zone fast stets mit Wald bestockt sind und unter forstwirtschaftlicher und nicht landwirtschaftlicher Nutzung stehen. Im Isartal, in dem sich die Hage viel höher die Berge hinaufziehen als im Landkreis Miesbach, stöcken sie v.a. auf holozänem Hangschutt, der aus Flysch-Material besteht.

In der Helvetischen Zone, die sich im Untersuchungsgebiet stellenweise zwischen die Flysch-Zone und die gefaltete Molasse schiebt, wurden keine Hage gefunden, obwohl auch diese Flächen unter Grünlandnutzung stehen.

4. Böden

Nach DIEZ (Bayer. Geol. Landesamt 1968) sind als Ausgangsmaterial für die Bodenbildung im betreffenden Gebiet hauptsächlich die Gesteine der Flysch- und Molassezone anzusehen, die sich vorrangig aus Wechsellagerungen zwischen Tonmergeln, Kalksandsteinen, Sandkalken, Kalken und Glomeraten zusammensetzen. Diese stellen zusammen mit den härteren Karbonatgesteinen des Kalkalpins den Hauptteil der glazialen und fluvio-glazialen Ablagerungen der Gletscher von Inn, Leitzach, Schlierach, Tegernsee (Mangfall) und Isar dar.

Aus den meist feinkörnigen Molasseablagerungen entstanden je nach ihrem Quarz- und Kalkgehalt Braunerden oder Parabraunerden, welche stellenweise pseudovergleyt sein können. Zum Teil handelt es sich dabei um sehr alte Böden, die während der Eiszeit und teilweise auch noch danach mehrmals erodiert sind, stellenweise auch wieder von neuem Material überlagert wurden und dann eine völlig neue Bodenentwicklung begonnen haben.

Auf den würmglazialen Sedimenten bildet – ebenso wie auf den rißeiszeitlichen – in der Regel die Para-

braunerde die maximale Bodenbildung. In Zonen mit schluffig-tonigem Moränenmaterial als Untergrund treten bei Wasserstau bzw. Wasserzuzug jedoch auch Übergänge zur Entwicklung von Pseudogleyen und Gleyen auf. In stark erosionsgefährdeten Lagen (früher aufgrund des Ackerbaus und der damit verbundenen Brache recht häufig, heute dagegen kaum noch vorhanden) fehlt die Parabraunerde dagegen (fast immer), und man trifft flach entwickelte Mullrendzinen und deren Übergangsformen zu Braunerden an, welche i.a. durch höhere pH-Werte (um 6,0) gekennzeichnet sind. Bei einer voll entwickelten Parabraunerde dagegen liegen diese Werte bei etwa 4,0.

Auch auf den Terrassenschottern von Isar, Mangfall und Schlierach herrschen Braunerden und Parabraunerden vor. Dagegen findet man auf den Talböden der Flüsse aufgrund des unterschiedlichen Sedimentationscharakters die verschiedensten Bodentypen, deren Skala vom Auenboden über den Gley bis hin zum Niedermoor reicht.

5. Vegetationsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb des Bereiches der Buchenwälder im weiteren Sinne.

Die potentielle natürliche Vegetation wird nach SEIBERT (1968) hauptsächlich durch einen Waldmeister-Tannen-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum*; *Alpenvorland-Rasse*) gebildet. Dieser wäre ohne Eingriffe des Menschen in der Moränenhügellandschaft aus tertiären und quartären Ablagerungen verbreitet, welche sich nördlich der Flysch-Zone in das Alpenvorland erstreckt und den größten Teil des untersuchten Raumes umfaßt. Dieses Gebiet wird heute v.a. als Grünland genutzt, während die forstwirtschaftliche Nutzung nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Im südlichen Teil wird die potentielle natürliche Vegetation dagegen hauptsächlich durch einen Hainlattich-Tannen-Buchenwald (*Aposerido-Fagetum*) gebildet, welcher von Natur aus die dominierende Waldgesellschaft des Kalkalpins darstellen würde.

Im nordwestlichen, bereits tiefer gelegenen Teil des Untersuchungsgebietes, in dem v.a. würmeiszeitliche Ablagerungen des Inn-gletschers das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung liefern, wird die potentielle natürliche Vegetation von einem Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*) gebildet.

Auf den fluvio-glazialen Schottern und Sanden der meisten Flüsse (Mangfall, Schlierach) wird die potentielle natürliche Vegetation durch einen Ahorn-Eschenwald (*Aceri-Fraxinetum*) dargestellt. Sie sind durch ein mehr ebenes Relief gekennzeichnet. Auf den Schottern der Isar dagegen würde von Natur aus ein präalpiner Schneeheide-Kiefernwald (*Dorycnio-Pinetum*) vorherrschen, der hier durch die häufige Föhnwindwirkung begünstigt wird.

6. Die Hag-Bestände

6.1 Vorkommen und Verteilung

Unter dem Begriff »Hag« versteht man im Miesbacher Raum langgestreckte, heckenförmige Vegetationsstreifen, die sich aus Bäumen, Sträuchern und Kräutern zusammensetzen, welche eine dicht geschlossene Reihe bilden. Alte Grenzsteine weisen darauf hin, daß sich die Hage in den meisten Fällen auf ehemaligen Grundstücksgrenzen befinden; in jedem Falle bilden sie jedoch eine streifenförmige

Abgrenzung einzelner Grünlandflächen gegeneinander oder zu Straßen, Wegen oder Wasserläufen. Häufig treffen die Hage rechtwinklig aufeinander, so daß ein mosaikartiges Gefüge von kleineren Wiesenflächen entsteht.

6.2 Zustand

Charakteristisch ist, daß sich die Hage stets nur aus Laubgehölzen zusammensetzen und im typischen Fall geschlossene, geschichtete Bestände bilden. Leider sind sie heute nicht mehr überall in dieser ursprünglichen Form erhalten. Aus den umliegenden, forstlich genutzten Fichten-Wirtschaftswäldern kann die Fichte durch Verschleppung ihrer Samen immer wieder in die Hage einwandern. Allein in den höheren Lagen, wie beispielsweise am Rand des Isartals, können den reinen Laubholzhecken womöglich von Natur aus Fichten beige-mischt sein.

Mancherorts werden auch direkte Eingriffe des Menschen offenbar: zum Teil werden die Hage stark ausgelichtet, weil sich die weit überhängenden Sträucher – v.a. die Hasel – bei den Mäharbeiten auf der Wiese hinderlich auswirken. Oft ist auch die Beschattung der Wiesen durch die hochgewachsenen Baumreihen so groß, daß die Ernteerträge nachlassen. Auch hier scheint eine Auslichtung der Hage die einzig mögliche Lösung zu sein.

Hinzu kommt ein Verbiß der jungen Bäume und Sträucher durch weidende Kühe, so daß v.a. die Strauchschicht häufig nicht voll entwickelt ist. Da sich das weidende Vieh bei schlechtem Wetter gern unter dem Schutz der Baumkronen aufhält, wird hier außerdem der vom Regen aufgeweichte Boden stark zertreten und zerstampft, worunter die Krautschicht erheblich leidet.

Die Baumschicht ist meist mächtig entwickelt und setzt sich aus Laubhölzern zusammen, welche beträchtliche Stammesdurchmesser erreichen können. Im Raum Langgries fehlt diese Schicht bisweilen ganz – wahrscheinlich wurde sie absichtlich aufgrund der geringen Entfernung der in Ost-West Richtung verlaufenden Hage und der daraus resultierenden sehr starken Beschattung der Weideflächen entfernt – was in ansonsten unbeeinflussten Hagen zur Folge hat, daß die Strauchschicht noch viel stärker zusammenschließt und ein erneutes Hochkommen von Bäumen kaum noch zuläßt. Der Baumwuchs wird hier zusätzlich künstlich vom Menschen zurückgehalten.

Insgesamt sind in den Landkreisen Miesbach und Bad Tölz die Hage jedoch so gut erhalten wie in kaum einer anderen Gegend des Alpenvorlandes und überliefern das Bild einer typischen Egarten-Landschaft.

6.3 Bewirtschaftung der Hage

Als Flurgehölze spielen die Egart-Hecken für die Forstwirtschaft nur eine untergeordnete Rolle, da der Wert des Holzes nicht sehr groß ist. Nach SELTZER (1975) besitzen die Bäume, welche ohne weiteres einen Umfang von 4 m und mehr erreichen können, nur ein Alter, das meistens weniger als 200 Jahre beträgt. Das bedeutet, daß die einzelnen Jahresringe sehr weit auseinander liegen und das Holz deshalb nur geringen Wert hat. Das starke Wachstum der Bäume ist wohl auf die guten Lichtverhältnisse und als Folge davon auf die Ausbildung mächtiger Baumkronen zurückzuführen, die weit hinabreichen und eine hohe Stoffproduktion durch

Assimilation ermöglichen. Daneben ist auch die Düngung der umliegenden Wiesen von großer Bedeutung. Ein weiterer Nachteil des Hag-Holzes ist nach SELTZER (1975) eine starke Ovalität von Schaft und Krone. Auch sind die Bäume häufig zum Anbringen von Zäunen stark vernagelt. Deshalb werden die Egart-Hecken in der heutigen Zeit nicht regelmäßig genutzt, sondern man beschränkt sich bestenfalls auf das Schlagen großer, überalterter Bäume, um die Verjüngung nicht zu gefährden.

Auch in der Vergangenheit gab es kaum eine regelmäßige Nutzung der Bestände. Das Holz diente hauptsächlich zur Herstellung bäuerlicher Gerätschaften, als Brennholz und auch als Bauholz. Dieses wurde dann nur bei Bedarf aus den Hagen entnommen, wobei hauptsächlich die Strauchschicht und die obere Baumschicht genutzt wurden. Es lag also wahrscheinlich kein echter Mittelwald-Betrieb vor (mündl. LOHR), jedoch war die Nutzung mittelwaldartig, nur, daß sie keinem regelmäßigen Turnus unterlag. Vermutlich hatte sie jedoch ähnliche Auswirkungen im Hinblick auf die Artenzusammensetzung (Bevorzugung von Edellaubhölzern, Zurückdrängung der nicht ausschlagfähigen Buche) wie eine echte Mittelwald-Nutzung.

Natürlich wurden auch direkt einzelne Baumarten gefördert und andere dafür zurückgedrängt. Pflanzungen dürften jedoch in der Vergangenheit kaum durchgeführt worden sein, weil sich alle Baumarten von Natur aus gut verjüngen. Erst seit dem Jahre 1979 werden in zu stark aufgelichteten Hecken im Zuge eines Projektes der Unteren Naturschutzbehörde zur Erhaltung der Hage im Landkreis Miesbach Pflanzungen mit standortsgemäßen Arten durchgeführt.

7. Kontaktgesellschaft

Aufgrund ihrer freien Lage und ihrer relativ geringen Breite stehen die Hage in einem sehr engen Kontakt zu den umliegenden Pflanzengesellschaften. Bei diesen handelt es sich ausschließlich um intensiv genutzte Weide-Wiesen (Mäh-Weiden), d.h., um Grünlandflächen, welche abwechselnd gemäht und beweidet werden.

7.1 Art der Bewirtschaftung der Kontaktgesellschaft

Die Bewirtschaftungsform der Grünlandflächen unterliegt keineswegs streng festgelegten Regeln. Sie richtet sich vielmehr nach der Witterung innerhalb eines Jahres und nach den Möglichkeiten des Bauernhofes. Normalerweise werden die Wiesen im Jahr 1–3 mal geschnitten und zusätzlich beweidet.

Die intensive Bewirtschaftung dieser Weide-Wiesen wird nur durch eine zusätzlich stattfindende Düngung ermöglicht. Die Düngestoffe sind dabei meist rein organischer Natur, es wird jedoch darüber hinaus z.T. auch Kunstdünger aufgebracht. Wird Stallmist für die Düngung verwendet, so wird dieser nur zweimal im Jahr, und zwar im Spätherbst und zu Beginn des Frühjahres, auf die Wiesen gefahren. Viele Bauern sind jedoch zu einer Gülle-Düngung übergegangen. Diese wird jeweils zur Zeit des Wiesen-Tiefstandes auf dem Grünland ausgebracht, so daß bei dieser Form 4–6 mal im Jahr gedüngt werden kann.

7.2 Stellung der Kontaktgesellschaft im pflanzensoziologisch-systematischen System

Eine solche Bewirtschaftungsform begünstigt die Dominanz hochwüchsiger Gräser und Stauden, wie sie für Glatthafer-Wiesen (V Arrhenatherion) typisch sind. Es handelt sich hierbei um eine Pflanzengesellschaft mit ausgesprochen subatlantischer Verbreitungstendenz, die jedoch, worauf ELLENBERG (1978) hinweist, auch im Bereich der Randalpen mit ihrem montanen und damit zugleich ozeanisch getönten Klima bis weit nach Osten (Steiermark, Karawanken) vorstößt und hier bis in Höhen von 1200–1500 m verbreitet ist.

Aufgrund der Höhenlage (montane Stufe) und der damit verbundenen Verschlechterung der klimatischen Bedingungen (kurze Vegetationsperiode, hohe Niederschläge, rel. geringe Sommertemperaturen) und Verringerung der Konkurrenzkraft des Glatthafters treten im Untersuchungsgebiet jedoch Übergänge zu den für montane Lagen typischen Goldhafer-Wiesen (V. Trisetion) auf. Das gleichzeitige Vorhandensein von Arten, die ansonsten ihren Verbreitungsschwerpunkt in montanen Goldhafer-Wiesen besitzen, und von Kennarten der Glatthafer-Wiesen weist darauf hin, daß es sich bei den Grünlandgesellschaften insgesamt um eine höhenmäßig bedingte Gebietsassoziation handelt, welche man als Melandrio-Arrhenatheretum bezeichnet.

Infolge der hohen Niederschläge und der schlecht wasserdurchlässigen und durch den Viehtritt z.T. verdichteten Lehmböden, treten jedoch auch viele nasseertragende Kräuter auf (z.B. *Angelica sylvestris*, *Deschampsia caespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Sanguisorba officinalis*, *Cirsium oleraceum*). Ihre Vergesellschaftung mit den Kennarten der Glatthafer-Wiesen zeigt an, das es sich bei diesen »feuchteren« Gesellschaften um Kohldistel-Wiesen (*Angelico-Cirsietum*) handelt.

Im Herbst weisen die Wiesen vor dem zweiten Schnitt den für stark gedüngte Gesellschaften typischen »Umbelliferen-Aspekt« auf, der durch eine Dominanz von *Heracleum sphondylium* und *Anthriscus sylvestris* gekennzeichnet ist. Stellenweise tritt dann auf feuchteren Wiesen auch die Kohldistel in größeren Mengen hinzu.

C. Untersuchungsmethoden

Die Außenarbeiten wurden im Sommer und Spätsommer 1980 durchgeführt. Die Methodik der Vegetationsaufnahmen richtete sich nach der »Schule Braun-Blanquet« (BRAUN-BLANQUET 1964). Mit Hilfe einer Minimal-Arealkurve wurde die Größe der Aufnahmeflächen auf 40 m² (20 x 2 m) festgelegt.

Bei den insgesamt 114 Aufnahmen wurde dabei die Saumgesellschaft stets miterfaßt. Deren getrennte Aufnahme war nicht möglich, da sie stellenweise schon abgemäht war. Außerdem werden die Wiesen meist bis direkt an den Hag hin beweidet. Zwar läßt sich aus den Pflanzenrudimenten meist noch auf die Art schließen; jedoch wird eine getrennte Schätzung der Artmächtigkeit und damit auch eine getrennte Untersuchung der Saumgesellschaft unmöglich gemacht (vgl. hierzu jedoch Abb. 1 und Abb. 2).

Zusätzlich wurden zwei typische Hage ausgewählt, die zur Zeichnung je eines Profils und einer Aufsicht auf eine Länge von 50 m bzw. 60 m vermessen wurden (Abb. 3 und 4). Daneben wurde ein Quer-

schnitt durch die Krautschicht eines Hages gezeichnet.

Die Tabellenarbeit wurde durch die Zuhilfenahme eines IBM-Computers wesentlich erleichtert. Um die Zugehörigkeit der Hage zu einer bestimmten Pflanzengesellschaft leichter feststellen zu können, wurden die in ihnen auftretenden Arten zunächst nach pflanzensoziologisch-systematischen Gruppen geordnet. Mit Hilfe der betreffenden Unterprogramme aus einem von STRENG in Zusammenarbeit mit SCHÖNFELDER (1978) entwickelten Sortierprogramm wurde sodann versucht, die Aufnahmen nach ihrer Ähnlichkeit bezüglich ihrer Artenkombination zu ordnen. Trotzdem konnten erst durch eine konventionelle Redaktion der Tabelle einzelne Differentialartengruppen herausgefunden werden, wobei auch die Zeigerwerte der Gefäßpflanzen nach ELLENBERG (1978) berücksichtigt wurden.

D. Ergebnisse

1. Artenzahl und Artenzusammensetzung

Bei den Baumhecken des Alpenvorlandes handelt es sich um mehrschichtige Bestände, die in der Regel aus Laubgehölzen bestehen. Es lassen sich insgesamt 5 Schichten unterscheiden: eine erste (B1) und zweite (B2) Baumschicht, eine Strauchschicht (S), eine Krautschicht (K) und eine Mooschicht (M). Bis auf letztere werden in jeder Schicht hohe Deckungswerte erreicht.

Die Hage sind, sofern sie keiner zu großen Belastung durch Mensch und Vieh ausgesetzt sind, relativ artenreich. Die durchschnittliche Artenzahl liegt bei 50.

Die Artenzusammensetzung ist das wesentlichste Kennzeichen bei der Zuordnung der Hage zu einer bestimmten pflanzensoziologisch-systematischen Gruppe. Daneben besitzt sie Zeigerwerte für bestimmte Standortsfaktoren. Im folgenden soll deshalb eine kurze Analyse der Artenkombination dieser Pflanzengesellschaft gegeben werden:

Die erste und zweite Baumschicht wird hauptsächlich von Edellaubhölzern wie *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra* und *Fagus sylvatica*, welche von ELLENBERG (1978) ebenfalls zu den Edellaubhölzern gerechnet wird, gebildet. In der ersten Baumschicht ist *Acer pseudoplatanus* die häufigste Baumart (Stetigkeitsprozente: 70%), daneben dominieren hauptsächlich Sommerlinde und Esche. Neben diesen Edellaubhölzern tritt auch häufig *Quercus robur* (58%) als einzige Lichtbaumart auf. Es ist anzunehmen, daß die ausschlagfähige Stieleiche durch die mittelwaldartige Nutzung der Baumhecken vor der viel seltener vorhandenen Rotbuche (28%) gefördert wurde. Die Dominanz von Edellaubhölzern weist jedoch darauf hin, daß es sich bei den Hagen um eine Pflanzengesellschaft aus der Ordnung der Fagetales handelt, die in dem feuchten Alpenvorlandklima auf den nährstoff- und basenreichen, mäßig sauren Lehmböden beste Standortbedingungen vorfindet.

In der zweiten Baumschicht tritt neben den oben genannten Arten *Sorbus aucuparia* in größeren Mengen hinzu, die v.a. in lichten Laub- und Nadelwäldern des Gebirges natürlich verbreitet ist, aber auch an Waldrändern von Eichen- und Buchengesellschaften (OBERDORFER 1979).

Die Strauchschicht wird zum einen durch eine Reihe verschiedener Straucharten, zum anderen durch

den Jungwuchs der oben besprochenen Bäume gebildet. Unter den Straucharten ist *Corylus avellana*, die in 97% der Aufnahme­flächen auftrat, absolut dominierend. Als *Querco-Fagetea*-Klassencharakterart tritt sie von Natur aus v.a. in lichten, krautreichen Laubwäldern, aber auch in *Prunetalia*-Gesellschaften auf. Eine weitere häufig auftretende *Querco-Fagetea*-Klassencharakterart ist *Lonicera xylosteum* (69%). Daneben macht sich jedoch gerade in der Strauchschicht ein wenn auch nur gering ausgeprägter *Prunetalia*-Charakter der Hage bemerkbar, worauf Arten wie *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris* und *Rhamnus cathartica* hinweisen, die aber meist nur geringe Stetigkeitswerte erreichen. Das relativ häufige Auftreten von *Sambucus nigra* (36%) kann wohl auf die gute N-Versorgung der Böden infolge der Beweidung und Düngung der umliegenden Wiesen zurückgeführt werden. Auch kann man in dem häufigen Auftreten stachel- und dornenbewehrter Sträucher, wie *Crataegus*-, *Rosa*-, *Berberis*- und *Rubus*-Arten, eine Selektion durch das Weidevieh vermuten.

Die Krautschicht der Hage setzt sich schließlich v.a. aus ein- und zweijährigen Stauden und Kräutern zusammen. Es wird zwar kein so dichter Zusammenschluß mehr erreicht wie in den umliegenden Wiesen, doch ist die Vegetation der Krautschicht auch noch lange nicht so aufgelockert wie in den meisten Wäldern, und es werden Deckungswerte um 70% erreicht. Nur in sehr dicht gewachsenen Hecken, in denen der Boden stark beschattet wird, und in solchen, die zu sehr vom Weidetritt beeinflusst sind, können die Deckungswerte geringer sein. Zu der typischen Artenzusammensetzung der Krautschicht (Stetigkeitsklasse V) gehören einige Pflanzen, welche als Charakterarten der Ordnung der *Fagetalia* oder deren übergeordneter Klasse der *Querco-Fagetea* gelten, wie *Geum urbanum*, *Carex sylvatica*, *Viola reichenbachiana* und *Aegopodium podagraria*. Auf der anderen Seite weist das starke Auftreten von *Dactylis glomerata*, *Ranunculus acris*, *Heracleum sphondylium* u.a. auf die enge Verzahnung der Hage mit den umliegenden kultivierten Grünlandgesellschaften hin. Zeigerwerte für eine gute Nährstoffversorgung der Böden besitzen viele in der oberen Stetigkeitsklasse auftretende Arten, wie *Primula elatior*, *Geum urbanum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Urtica dioica* u.a.. Als Vertreter Ausdauernder Stickstoff-Krautfluren (Kl. *Artemisietea*) gelten *Urtica dioica*, *Chaerophyllum aureum* und *Cruciata laevipes*, die gleichzeitig auf einen Einfluß mehr nitrophiler Saumgesellschaften (*O. Geo-Alliarietalia*) hinweisen. *Dactylis glomerata* und *Fragaria vesca* schließlich sind ausgesprochene Stickstoffzeiger (OBERDORFER 1979). Die hohe Anzahl von sog. »Mullpflanzen« (OBERDORFER 1979) wie *Aegopodium podagraria*, *Viola reichenbachiana*, *Carex sylvatica*, *Geum urbanum*, *Primula elatior* usw. weist auf eine biologisch hoch aktive Humusdecke hin.

In den mittleren und unteren Stetigkeitsklassen zeigt sich eine ähnliche Vielfalt bezüglich der Artenzusammensetzung, jedoch weisen auch hier viele Charakterarten der *Fagetalia* auf die Zugehörigkeit der Hage zu dieser Pflanzengesellschaft hin. Der Anteil der Arten mit der niedrigsten Stetigkeitsklasse ist in der Krautschicht sehr hoch, was zum einen in der relativ hohen Anzahl von Vegetationsaufnahmen zum anderen in einer gewissen Unausgeglichenheit der Hag-Gesellschaft begründet sein

mag, welche auf die Einflüsse von Mensch und Tier zurückzuführen ist.

Die Moosschicht ist meist nur auf der sonnenabgewandten Seite der Hage im Bereich der Kronentraufe oder auf insgesamt feuchteren Standorten üppig entwickelt. *Mnium undulatum* erreicht hier eine hohe Stetigkeit (IV), während andere Moosarten (*Eurhynchium*-, *Fissidens*-, *Brachythecium*-Arten) nur vereinzelt auftreten.

2. Verjüngung der Baumarten

Für den Fortbestand jeder Pflanzengesellschaft ist es von größter Wichtigkeit, daß sich die einzelnen Arten durch Samen oder vegetative Vermehrung in ihrer typischen Kombination über Jahre und Jahrzehnte hinaus erhalten können. In den untersuchten Hagen findet überall eine natürliche Verjüngung der Holzpflanzen statt, so daß ihr Fortbestand nicht gefährdet erscheint. Eine Ausnahme bilden einige Hecken in Lenggries, denen, wie schon erwähnt, die Baumschicht stellenweise gänzlich fehlt und der dichte Strauchwuchs junge Baumpflänzchen sozusagen schon im Keim erstickt.

Tabelle 1 zeigt für jede Schicht getrennt den Anteil der Verjüngung der einzelnen Holzpflanzen bezogen auf die Gesamtzahl der Aufnahmen. Aus der Tabelle wird ersichtlich, daß sich nicht sämtliche Arten in dem Ausmaße verjüngen, das man nach ihrem Auftreten in der ersten Baumschicht erwarten könnte. So ist die Verjüngung von *Tilia platyphyllos*, die in der ersten Baumschicht die zweithäufigste Art darstellt, recht gering, so daß sie in Zukunft in weit geringerem Maße als bisher am Aufbau der Hage beteiligt sein dürfte. Wahrscheinlich wurde die Sommerlinde, die ja seit jeher als Nutz- und Heilpflanze sehr geschätzt war, in früheren Zeiten vor anderen Arten gefördert. Solche pfleglichen Maßnahmen werden jedoch heute kaum noch durchgeführt. Außerdem reagiert die Sommerlinde

Tabelle 1:
Häufigkeitsverteilung der wichtigsten Holzpflanzen in den einzelnen Schichten

Art	B1	B2	S	K
Acer pseudoplatanus	70%	36%	44%	78%
Tilia platyphyllos	66%	40%	16%	18%
Quercus robur	58%	18%	11%	57%
Fraxinus excelsior	58%	43%	79%	62%
Fagus sylvatica	11%	9%	10%	21%
Ulmus glabra	6%	6%	16%	13%
Prunus avium	5%	6%	10%	13%
Prunus padus	2%	11%	46%	43%
Acer platanoides	2%	5%	9%	9%
Alnus plutinosa	1%		1%	
Sorbus aucuparia		21%	38%	40%
Sorbus aria		3%	2%	2%

sehr empfindlich auf tiefe Wintertemperaturen und ist also wenig an die Höhenlage und das Klima der offenen Hage angepaßt, was ihren Rückgang erklären könnte. Auch die Stieleiche ist – wohl aus denselben Gründen – in den mittleren Schichten weit seltener vertreten als in der ersten Baumschicht.

Dagegen kann man aus der außerordentlich starken

Abb. 1: Querschnitt durch die Krautschicht eines Hages bei Schreyern (Gmd. Fischbachau); halbschematisch

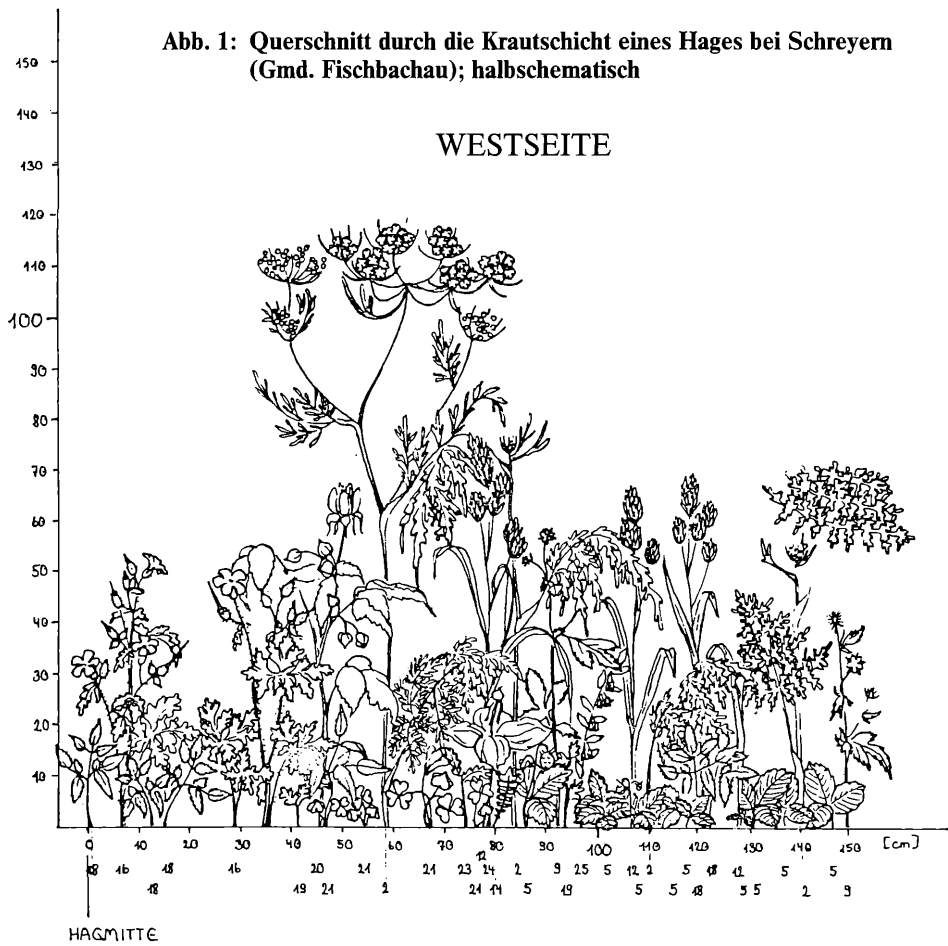
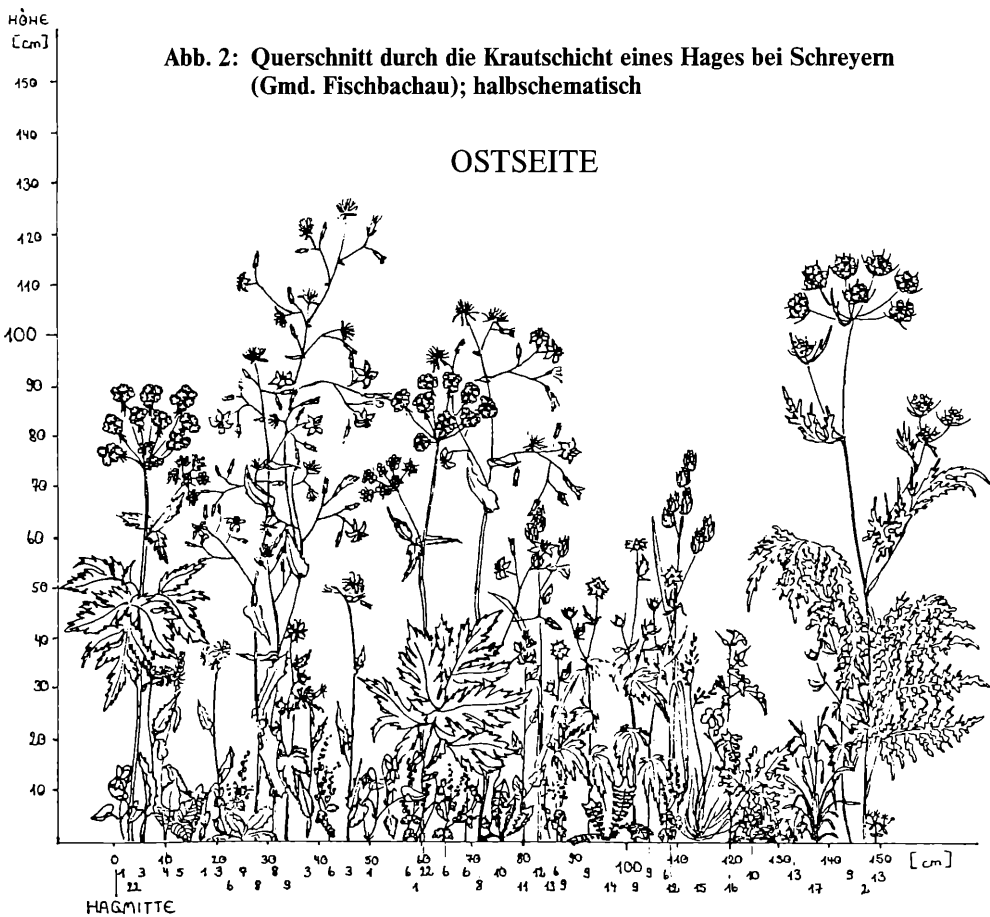


Abb. 2: Querschnitt durch die Krautschicht eines Hages bei Schreyern (Gmd. Fischbachau); halbschematisch



Erläuterungen zu Abb. 1 und Abb. 2:

- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1: <i>Viola reichenbachiana</i> | 8: <i>Prenanthes purpurea</i> | 15: <i>Festuca rubra</i> | 22: <i>Chaerophyllum hirsutum</i> |
| 2: <i>Chaerophyllum aureum</i> | 9: <i>Geum urbanum</i> | 16: <i>Geranium robertianum</i> | 23: <i>Quercus robur</i> |
| 3: <i>Hieracium sylvaticum</i> | 10: <i>Taraxacum officinale</i> | 17: <i>Carex sylvatica</i> | 24: <i>Paris quadrifolia</i> |
| 4: <i>Phyteuma spicatum</i> | 11: <i>Campanula trachelium</i> | 18: <i>Aegopodium podagraria</i> | 25: <i>Polygonatum multiflorum</i> |
| 5: <i>Fragaria vesca</i> | 12: <i>Dactylis glomerata</i> | 19: <i>Crataegus monogyna</i> | |
| 6: <i>Veronica chamaedrys</i> | 13: <i>Stellaria media</i> | 20: <i>Rubus idaeus</i> | |
| 7: <i>Primula elatior</i> | 14: <i>Aposperis foetida</i> | 21: <i>Oxalis acetosella</i> | |

Abb. 3

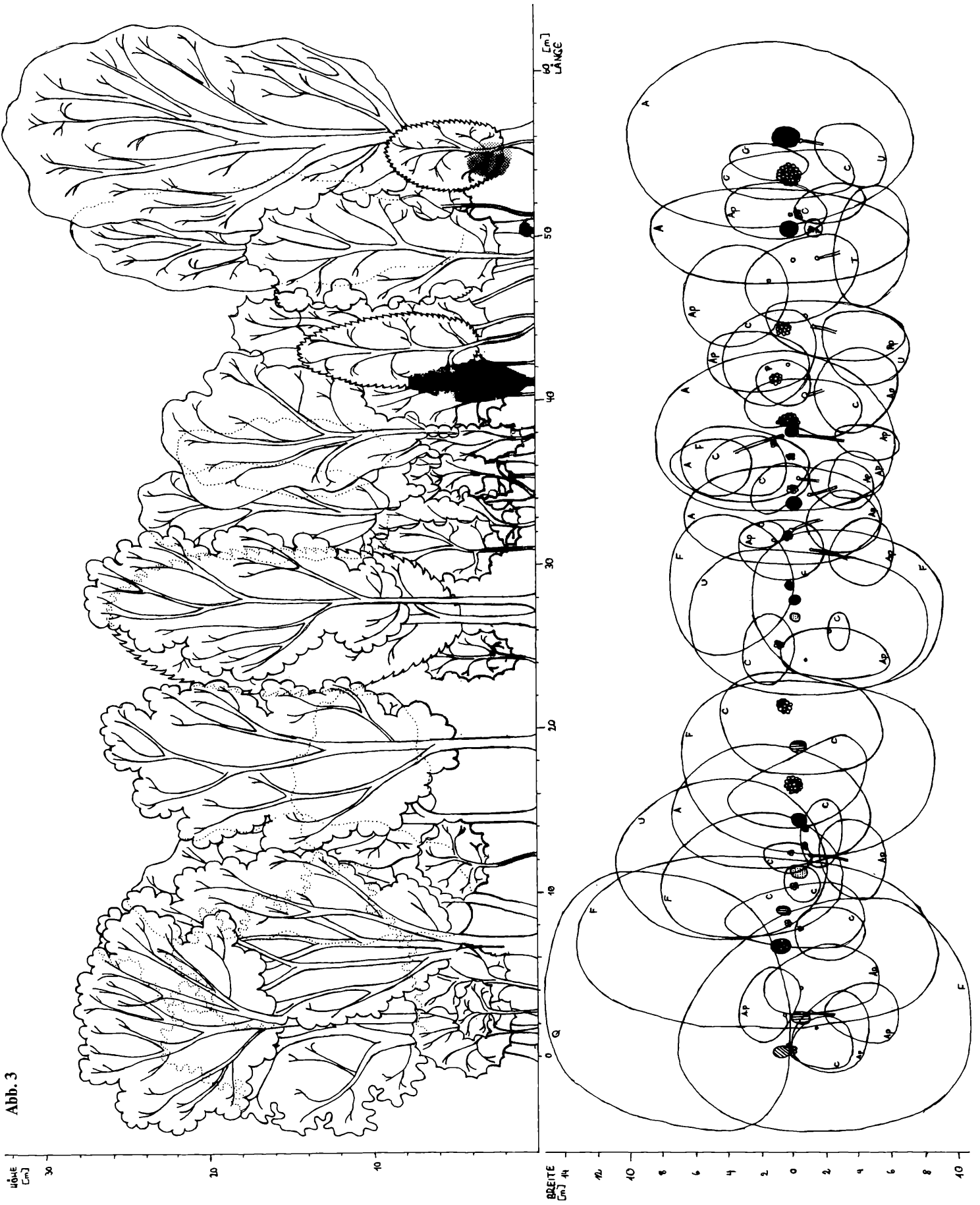
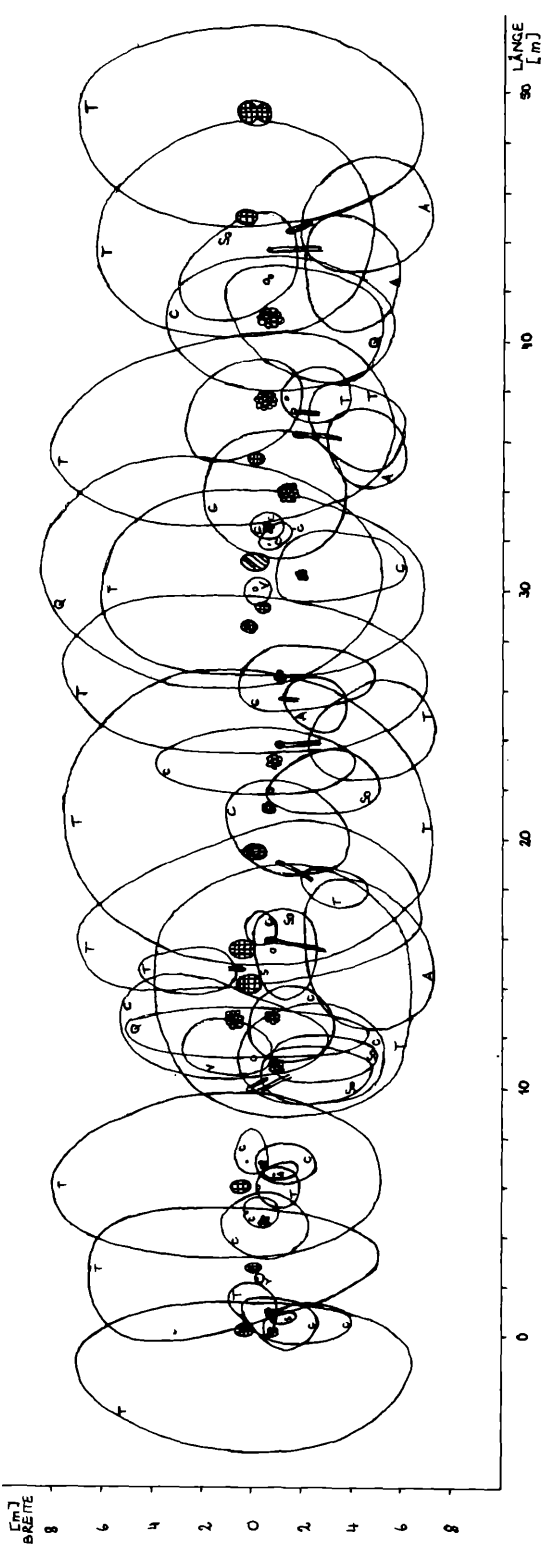
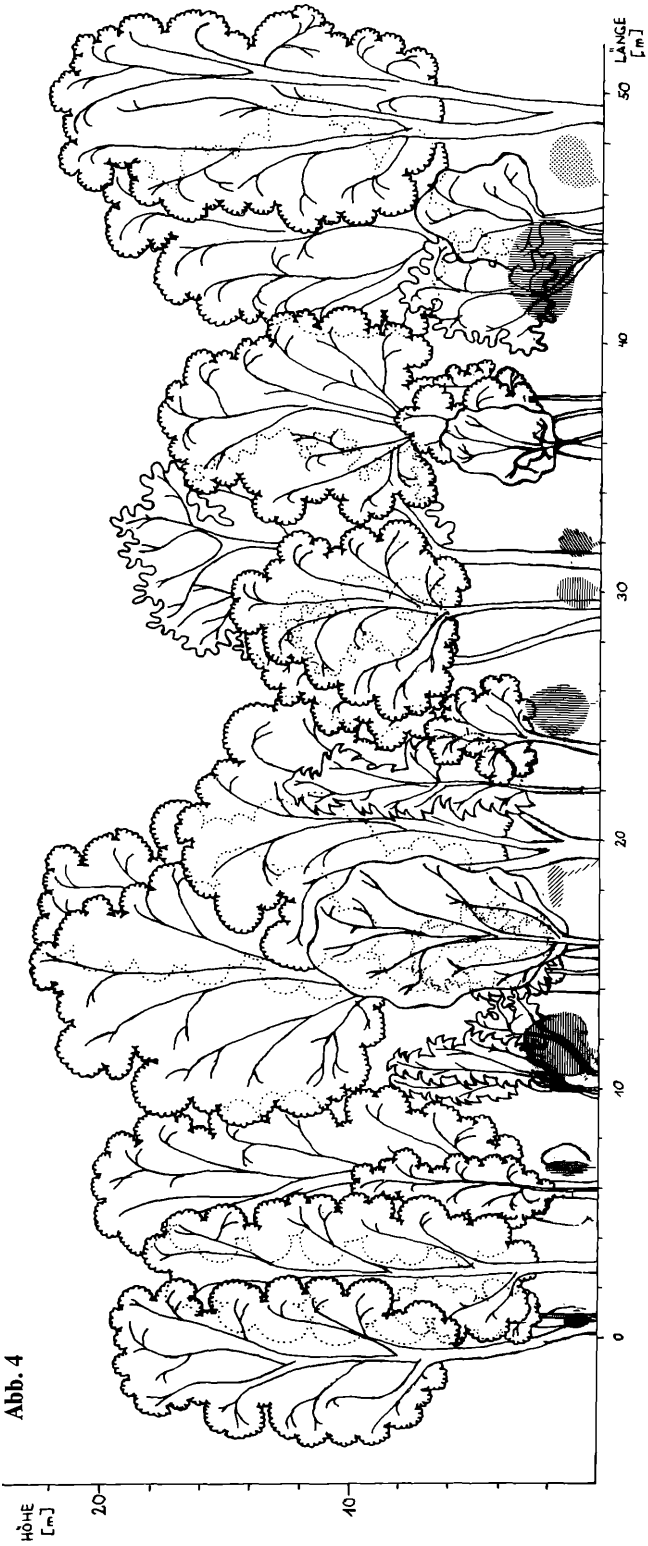


Abb. 4



Zeichenerklärung zu Abb. 3 und 4:

- | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | | | |
| <i>Tilia platyphyllos</i> (T) | <i>Quercus robur</i> (Q) | <i>Fraxinus excelsior</i> (F) | <i>Acer pseudoplatanus</i> (A) | <i>Ulmus glabra</i> (U) | <i>Acer platanoides</i> (Ap) | <i>Sorbus aucuparia</i> (So) | <i>Corylus avellana</i> (C) | <i>Viburnum lantana</i> (V) | <i>Crataegus monogyna</i> (Cr) | <i>Sambucus nigra</i> (S) | <i>Prunus padus</i> (P) |

Verjüngung der Esche folgern, daß diese in Zukunft in noch stärkerem Maße in der ersten Baumschicht vertreten sein wird als bisher und u.U. noch vor dem Bergahorn zur dominierenden Baumart der Hage wird.
Aus der Verjüngung von Rotbuche und Bergulme kann geschlossen werden, daß diese etwa zu gleichen Teilen am Aufbau der Egart-Hecken beteiligt bleiben werden.
Insgesamt scheint die natürliche Verjüngung der dominierenden Laubbaumarten gesichert zu sein, und es kann höchstens zu einer Verschiebung der Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten kommen, was wahrscheinlich auf eine Änderung in der Nutzung der Hage zurückzuführen ist.

3. Profil und Aufsicht zweier Hage

Um den Gesamtaufbau durch vorwiegend holzige Pflanzen etwas zu verdeutlichen, wurde von zwei Hagen jeweils ein Profil und eine Aufsicht gezeichnet (Abb. 3 und 4).
Im Profil läßt sich sehr schön die Schichtung der Bestände in eine erste und zweite Baumschicht und eine Strauchschicht erkennen. Sämtliche Schichten bilden zusammen einen dicht geschlossenen Bestand.
Die Aufsicht zeigt, daß die Baumkronen ihre größte Ausdehnung in der Richtung, die quer zum Hag läuft, besitzen, was auf eine gegenseitige Raum- und Lichtkonkurrenz zurückzuführen ist. Oft sind sogar die Stämme der alten Bäume nicht rund, sondern zum Nachbarn hin abgeflacht, weshalb das Holz unter anderem auch nicht als besonders wertvoll erachtet wird. Die ältesten und höchsten Bäume stehen in einer ziemlich geraden Linie in der Mitte des Hages. Die Sträucher und oft auch die Bäume der zweiten Baumschicht stehen dann etwas seitlich vor und hinter dieser Reihe und neigen ihre Kronen über die Hagseiten hinaus.
Insgesamt ergibt sich so ein Bild, welches an einen dicht geschlossenen Waldrand erinnert, an dem die Bäume bis tief hinab verzweigt und beblättert sind und durch eine Reihe von Sträuchern von der angrenzenden Pflanzengesellschaft abgeschlossen werden.

4. Zonierung der Krautschicht

Da keine getrennte Aufnahme der Saumgesellschaft der Hage gemacht werden konnte, enthalten die Tabellen stets sämtliche krautige Arten, welche im engsten Bereich der Hecke (2 m Breite) auftreten. Dabei wird jedoch keine Aussage darüber gemacht, ob eine Art mehr am Rand oder in der Mitte der

Baumreihe wächst. Abb. 1 und 2 zeigen an zwei Beispielen die Zonierung der Kräuter und Stauden im Hag-Querschnitt.
Vornehmlich in der Hagmitte, welche durch das dichte Blätterdach der Bäume und Sträucher am stärksten beschattet wird, wachsen Kräuter, welche den waldartigen Charakter der Bestände unterstreichen. Es handelt sich dabei durchwegs um Schatt- oder Halbschattpflanzen (OBERDORFER 1979), die in den meisten Fällen ihren natürlichen Standort in Fagetalia-Gesellschaften besitzen, wie um nur einige zu nennen *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*, *Asarum europaeum*, *Actaea spicata*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum verticillatum*, *P. multiflorum*, *Pulmonaria officinalis*, *Sanicula europaea*, *Viola reichenbachiana* u.a..
Weiter am Rand der Hage treten dagegen vorwiegend Pflanzen auf, die z.T. aus Wiesengesellschaften, z.T. jedoch auch aus Laubmischwald-, Saum-, Hecken- und Unkrautgesellschaften stammen, wie *Ajuga reptans*, *Aposotis foetida*, *Chaerophyllum aureum*, *Ch. hirsutum*, *Dactylis glomerata*, *Fragaria vesca*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium*, *Melandrium rubrum* und viele mehr. Durch das Vorkommen von Waldgräsern und -kräutern unterscheidet sich diese Zone jedoch noch deutlich von den angrenzenden, reinen Wiesengesellschaften und wurde bei den Aufnahmen als zur Hag-Gesellschaft gehörend miterfaßt. Das Auftreten typischer Wiesenpflanzen weist auf der anderen Seite auf die sehr enge Verzahnung der Egart-Hecken mit den Grünlandflächen hin, was wohl auf die geringe Breite der Hage zurückzuführen ist, aufgrund der sich keine echten Waldverhältnisse ausbilden können. Vereinzelt sind Vertreter der Wiesenpflanzen sogar auch in der Mitte der Hage anzutreffen, selbst bei einer dicht geschlossenen Baum- und Strauchschicht.

5. Stellung der Hage im System der Pflanzengesellschaften

Die Ordnung der einzelnen in den Egart-Hecken auftretenden Arten nach pflanzensoziologisch-systematischen Gruppen zeigte eine deutliche Zugehörigkeit der Hag-Gesellschaft zu der Ordnung der Fagetalia auf. Zusätzlich wurden, um die Präsenz der beteiligten pflanzensoziologisch-systematischen Gruppen besser untereinander vergleichbar zu machen, deren »Gruppenanteile« nach TÜXEN und ELLENBERG (1937) berechnet (Tab. 2).
Aus Tabelle 2 wird deutlich ersichtlich, daß die Kennartengruppe der Querco-Fagetea, zu der die beiden Ordnungen der Fagetalia und Prunetalia zu

Tabelle 2:

Gruppenanteile der am stärksten vertretenen pflanzensoziologisch-systematischen Gruppen				
	Soziol.System. Gruppe	Summe d. Einzeln. d. Gruppe	Summe d. Einzeln. i. d. Tab.	Gruppenanteil
Begleiter	Prunetalia	310	5653	5,5%
	Fagetalia	1414	5653	25,0%
	Querco-Fagetea	596	5653	10,5%
	Molinio-Arrhenather.	985	5653	17,5%
	Artemisietea	232	5653	4,0%
	Sonstige Arten	3333	5653	37,5%

rechnen sind, besonders stark vertreten ist. Den größten Gruppenanteil besitzen dabei die Charakterarten der Fagetalia. Die für Prunetalia-Gesellschaften typischen Arten sind dagegen wesentlich seltener. Sie besitzen meist ein hohes Lichtbedürfnis und kommen deshalb nur am Rand der Hage zu einer guten Entwicklung. Insgesamt tritt der Prunetalia-Charakter stark hinter dem Fagetalia-Charakter zurück. Eine Ausnahme bilden die bereits erwähnten Hecken in Lenggries, denen der Baumwuchs stellenweise völlig fehlt. Bei diesen handelt es sich eher um reine Prunetalia-Gesellschaften. Die typischen Hage des Alpenvorlandes sind jedoch durch ihren mehrschichtigen Aufbau viel aufgelockerter als solche Gebüsch und bieten so genügend Raum und Licht für eine reichhaltige Bodenflora.

Daneben sind in den Egart-Hecken auch viele Kennarten der Molinio-Arrhenatheretea vorhanden, die jedoch gegenüber den erstgenannten ebenfalls in den Hintergrund treten und deshalb in der Tabelle mit zu den »Begleitern« gerechnet wurden. Dasselbe gilt auch für die Kennartengruppe der Artemisietea. Dadurch wird der Anteil der Begleiter recht hoch, was darauf hinweist, daß sich die Hag-Gesellschaft im Einflußbereich mehrerer anderer Gesellschaften befindet. Dies liegt wiederum an der Lage und der geringen Breite der Bestände, aber auch an der Bewirtschaftung der Hage selbst und der anschließenden Mähweiden.

Da insgesamt die Gruppe der Edellaubwald-Kennarten überwiegt, wären die Egart-Hecken also in die Ordnung der Fagetalia einzugliedern. Allerdings handelt es sich bei ihnen nicht um ein Fagetum, obwohl der untersuchte Raum in einem potentiellen Buchenwaldgebiet liegt (vgl. B.5.). Die Rotbuche selbst besitzt in den Hagen nur untergeordnete Bedeutung, was wohl hauptsächlich auf die mittelwaldartige Nutzung der Bestände zurückgeführt werden muß. Diese bewirkt die Förderung und Zurückdrängung bestimmter Baumarten. So werden im Mittelwaldbetrieb Sommerlinde, Bergulme, Bergahorn, Esche und Stieleiche, aber auch Traubenkirsche und Hasel gefördert, weil sie sich durch ein gutes Stockausschlagvermögen auszeichnen. Die wenig ausschlagfähige Buche wird dagegen langsam zurückgedrängt und von den oben genannten Arten, bei denen es sich meist um Edellaubhölzer handelt, ersetzt. Hinzu kommt, daß es sich bei der Rotbuche um eine stark spätfrostgefährdete Art handelt. Wie bereits in Abschnitt B.2. erwähnt wurde, können in dem hügeligen Voralpenland auch noch im Frühsommer starke Spätfroste auftreten, besonders in den Tallagen, in denen es leicht zur Bildung von Kaltluftseen kommt. Die Rotbuche kann sich hier zwar in einem geschlossenen Waldbestand noch gut behaupten, in dem ungeschützten, offenen Hag-Klima bleibt sie jedoch nicht mehr konkurrenzfähig.

Aufgrund der Vorherrschaft von *Acer pseudoplatanus* und *Fraxinus excelsior* kann man die Hage dann als Eschen-Bergahorn-Baumhecken ansprechen. Zwar wird die Esche in der 1. Baumschicht von der Sommerlinde an Häufigkeit übertroffen, insgesamt ist sie jedoch infolge ihrer außerordentlich starken Verjüngung nach dem Bergahorn die häufigste Baumart und wurde in der 1. Baumschicht vielleicht nur durch die Nutzungsmaßnahmen in früherer Zeit (Laubfutter usw.) etwas zurückgedrängt. In der 2. Baumschicht, v.a. aber in der Strauchschicht übertrifft sie jedoch den Bergahorn

weit an Häufigkeit, und es ist – da die Nutzung der Hage in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung verloren hat – möglich, daß die Esche ohne Eingriffe des Menschen zur dominierenden Baumart der Egart-Hecken werden kann. Auf der anderen Seite gibt es mehrere Beispiele dafür, daß die Esche in ihrer Aufwuchsphase gehäuft auftritt, später aber schnell von anderen Baumarten überwachsen wird. Häufig werden in Buchenwaldgebieten die reinen Buchenwaldgesellschaften durch edellaubholzreiche Waldgesellschaften abgelöst, in denen die Buche selbst nur noch eine stark verminderte Konkurrenzkraft besitzt. Das kann einmal bei anthropogenen Einflüssen, wie z.B. im eben schon erwähnten Mittelwaldbetrieb der Fall sein; zum anderen aber auch in sog. »Buchenwald-Randlagen«, in denen sich die Buche aufgrund bestimmter Standortseigenschaften (z.B. zu nasse, sauerstoffarme Böden; Spätfrostgefahr) nicht mehr durchsetzen kann und auch die Eichen-Hainbuchenwälder, die normalerweise die Buchenwälder auf solchen Standorten ablösen, nicht mehr entwicklungsfähig sind, etwa infolge des Klimas.

In vielen Gebieten des Alpenvorlandes finden sich in den Tallagen edellaubholzreiche Wälder, wie z.B. in den Saalachauen bei Bad Reichenhall (SEIBERT 1969). Es handelt sich dabei um Gesellschaften des *Aceri-Fraxinetum*, die bezüglich der Artenzusammensetzung eine sehr große Ähnlichkeit zu den Egart-Hecken des Untersuchungsgebietes aufweisen. Unterschiede bestehen hauptsächlich nur in der Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten. So treten in den Saalachauen neben *Fraxinus excelsior* als dominierender Baumart auch *Ulmus glabra*, *Acer platanoides* und in Tieflagen auch *Carpinus betulus* in größeren Mengen hinzu, während diese Arten im Untersuchungsgebiet nur mit viel geringeren Stetigkeitswerten vertreten sind oder – wie die Hainbuche – gänzlich fehlen. Jedoch sind hier wie dort *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos* und z.T. auch *Prunus avium* und *Quercus robur* für die Zusammensetzung der Baumschicht von großer Bedeutung. Die Stieleiche tritt dabei in den Hagen allerdings viel häufiger auf, was jedoch wahrscheinlich auf die anthropogenen Einflüsse und die guten Verjüngungsmöglichkeiten dieser Lichtbaumart (der Hagboden erhält mehr Licht als ein Waldboden) zurückzuführen ist. Auch die Artenzusammensetzung der Strauch- und Krautschicht weist auf eine große Ähnlichkeit zwischen den Wald- und den Hag-Beständen hin.

Während jedoch die Artenzusammensetzung und die Häufigkeitsverteilung der Arten in den Egart-Hecken vorrangig anthropogen bedingt ist, entstanden die edellaubholzreichen Wälder in den Saalachauen vor allen Dingen aufgrund der Tallage (Spätfrost) in diesen Gebieten. Die Buche ist in den beschriebenen Auengebieten nicht mehr konkurrenzfähig genug, um eine reine Fagion-Gesellschaft aufzubauen, was von SEIBERT (1969) v.a. auf eine mangelnde Bodenreife der Auenböden und auf die Spätfrostgefahr durch Bildung von Kaltluftseen in den Tallagen der Flüsse zurückgeführt wird. Darüberhinaus werden die Edellaubhölzer der Gattungen *Fraxinus*, *Acer*, *Ulmus* und *Tilia* durch die hohe Luftfeuchtigkeit der Inversionslagen und durch den hohen Nährstoffgehalt der Böden und die ständig gute Wasserversorgung begünstigt. Nach der Vegetationskarte von Bayern (SEIBERT 1968) sind die Ahorn-Eschenwälder nicht nur in den Saalachauen bei Bad Reichenhall verbreitet, son-

dern auch in ähnlichen Flußtälern und Niederungen des Alpenvorlandes, wie z.B. an der Traun bei Traunstein, an der Tiroler Ache bei Übersee am südlichen Chiemseeufer, im Inntal oberhalb Rosenheim, am Kaltenbach südlich Bad Aibling und bei Oberstdorf als reale Vegetation anzutreffen und bilden hier wohl auch z.T. die potentielle natürliche Vegetation. Sie lösen hier auf Standorten, an denen die Konkurrenzkraft der Buche eingeschränkt ist (z.B. durch Grundwassereinfluß oder Spätfrostgefahr) und sich aus klimatischen Gründen auch kein Eichen-Hainbuchenwald mehr bilden kann, die Fagion-Gesellschaften ab.

Auch in Südost-Norwegen vertreten edellaubholzreiche Wälder den Eichen-Hainbuchenwald (KIELLAND-LUND 1980), der in Mitteleuropa normalerweise auf basen- und nährstoffreichen Böden der collinen und submontanen Stufe die Buchenwälder ablöst, sich aber im Oslo-Becken Südost-Norwegens aufgrund der klimatischen Gegebenheiten nicht mehr entwickeln kann. Es handelt sich dabei um Wälder, welche nur stellenweise auf den wärmeren und reicheren Standorten des Tieflandes und auf lokalklimatisch günstigen Talhängen vor allem auf Braunerden auftreten und sich durch die Vorherrschaft von Arten wie *Ulmus glabra*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Corylus avellana*, *Campanula trachelium*, *Sanicula europaea*, *Actaea spicata* und anderen auszeichnen. Aufgrund der Dominanz der beiden Baumarten *Ulmus glabra* und *Tilia cordata* wurden diese Bestände als *Ulmo glabrae-Tilietum cordatae* K.-Lund ap Seib. 69 bezeichnet. Bezüglich der Artenkombination weisen auch diese Wälder eine außerordentliche Ähnlichkeit zu den Hagen des Alpenvorlandes auf und unterscheiden sich von diesen nur durch die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten und durch das Fehlen einiger Pflanzen mit südmitteleuropäischer Verbreitung. Zwar gehören die Bergulme und vor allen Dingen die Winterlinde nicht zu den dominierenden Baumarten der Hage, jedoch treten beide Arten auch in diesen auf, und auch bei den übrigen Arten zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung.

Trotz der völlig verschiedenen Stellungen – auf der einen Seite stark beeinflusste Kulturgesellschaft, auf der anderen Seite natürlichere Wälder in den Flußtälern des Alpenvorlandes und die beschriebenen Wälder Skandinaviens, die von KIELLAND-LUND als »ziemlich natürlich« bezeichnet wurden – zeigt sich also bezüglich der Artenkombination eine überraschende Ähnlichkeit zwischen diesen Pflanzengesellschaften. Allen ist gemeinsam, daß sie sich in Gebieten entwickelt haben, in denen die Buche gegenüber anderen Baumarten nicht mehr konkurrenzfähig ist und sich auch ein Eichen-Hainbuchenwald nicht ausbilden kann. Hier entstehen dann auf nährstoffreichen Böden bei ausreichender Wasserversorgung edellaubholzreiche Bestände, in denen *Fagus sylvatica* stark zurücktritt oder sogar fehlt. Ob nun die Einschränkung der Konkurrenzkraft der Rotbuche auf bestimmte Standortseigenschaften zurückgeführt werden kann oder durch eine Bewirtschaftungsform des Menschen, wie etwa durch einen Mittelwaldbetrieb, hervorgerufen wird, scheint sich auf die Ausbildung und die Artenkombination dieser edellaubholzreichen Bestände also nur in sehr untergeordnetem Maße auszuwirken.

6. Ausbildungsformen der Hag-Gesellschaft

Bei der Überprüfung der Tabelle auf Differential-

artengruppen wurden auch die Zeigerwerte nach ELLENBERG (1974) berücksichtigt, um allgemeine Tendenzen der einzelnen Ausbildungsformen bezüglich ihres Standortes zu verdeutlichen. Insgesamt konnten 5 Differentialartengruppen unterschieden werden, die sich lokal und standörtlich gegeneinander abgrenzen lassen und durch ihr Auftreten bestimmte Ausbildungsformen der Hag-Gesellschaft charakterisieren:

1. *Ulmus glabra*-*Acer platanoides*-Gruppe
2. *Stachys sylvatica*-*Filipendula ulmaria*-Gruppe
3. *Hieracium sylvaticum*-*Prenanthes purpurea*-Gruppe
4. *Fagus sylvatica*-Gruppe
5. *Vaccinium myrtillus*-Gruppe

Auf sie soll im folgenden näher eingegangen werden.

6.1 *Ulmus glabra*-*Acer platanoides*-Ausbildung

Ulmus glabra und *Acer platanoides* erreichen in den Hagen des Alpenvorlandes nur geringe Stetigkeitsklassen (II und I). Beide treten nur im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes auf und besitzen ihren Verbreitungsschwerpunkt auf den Hoch- und Niederterrassenschottern der Mangfall und den Tal-sedimenten der Isar. Darüber hinaus sind sie nur stellenweise auf den tiefer gelegenen, frischen bis feuchten Standorten anzutreffen und überschneiden sich hier mit der in 6.2. zu besprechenden »feuchten« Ausbildung der Hage. Der Spitzahorn ist dabei an der Bildung der 2. Baumschicht maßgebend beteiligt, reicht aber nur selten bis in die erste Baumschicht hinein.

Dieselbe lokal beschränkte Verbreitung weisen auch *Impatiens parviflora* und *Rubus caesius* auf, welche deshalb ebenfalls als Differentialarten für diese Subassoziation zu gelten haben. Das gemeinsame Auftreten dieser 4 Arten weist auf nährstoff- und basenreiche Böden hin. Die berechneten mittleren Zeigerwerte bestätigen diese Tendenz. Die Reaktionszahl liegt hier durchschnittlich bei 6,5 (schwach basisch – schwach sauer), liegt also etwas höher als dem gesamten Durchschnitt entspricht. Auch die Stickstoffzahl (6,3) zeigt N-reiche Böden an. Die Feuchtezahl liegt bei 5,5 und spricht für frische Standorteigenschaften.

Deutlich ist bei dieser Subassoziation die Bevorzugung der bei etwa 700 m Meereshöhe liegenden Talebenen, in denen es aufgrund von Inversionen häufig zu Spätfrosten kommt. Diese sind v.a. im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes (Hoch- und Niederterrassen von Isar und Mangfall) verbreitet. In dem mehr hügeligen östlichen Teil des untersuchten Raumes dagegen fehlen ihre Differentialarten auch in den höher gelegenen Tälern von Schlierach und Leitzach.

Die Bestände sind nicht ganz so artenreich wie die übrigen im Untersuchungsgebiet, zeichnen sich jedoch durch ein gehäuftes Auftreten von Arten wie *Prunus padus*, *Crataegus oxyacantha*, *Lamium galeobdolon*, *Asarum europaeum*, *Geranium robertianum*, *Milium effusum* u.a. aus. Unter diesen befinden sich sogar einige ausgesprochene Frische- und Grundwasserzeiger (z.B. *Prunus padus*), welche auch in der feuchten Ausbildung der Hage anzutreffen sind (daneben auch *Valeriana officinalis*, *Asarum europaeum* und *Crataegus oxyacantha*). Arten, welche eine weniger gut zersetzte Humusform und daneben saurere und nährstoffärmere Standorte besiedeln, wie etwa *Maianthemum bi-*

folium, *Luzula alba* und *Holcus mollis*, oder solche, die zu feuchte Standorte meiden, wie *Achillea millefolium*, fehlen hier dagegen fast ganz. Die dominierenden Baumarten der Egart-Hecken, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos* und *Quercus robur* (die Stieleiche wird im Mittelwaldbetrieb gefördert), sind auch in dieser Tieflagenausbildung in den obersten Stetigkeitsklassen vertreten. *Fagus sylvatica* tritt dagegen vollständig zurück und auch andere Arten, in ihren Verbreitungsschwerpunkt in (montanen) Fagion-Gesellschaften besitzen, wie z.B. *Luzula alba*, *Athyrium filix-femina*, *Polygonatum verticillatum*, *Galium odoratum* und *Senecio fuchsii*. Insgesamt weist die Artenkombination dieser Subassoziation der ebenen, tiefer liegenden Gebiete und der Tal-lagen durch das häufige Auftreten von Edellaubhölzern mit Ausnahme der Buche und vielen krautigen Pflanzen, welche als Kennarten dieser Edellaubwälder gelten, deutlicher als die anderen Ausbildungen darauf hin, daß es sich hier um Bestände handelt, welche zu den Gesellschaften des *Aceri-Fraxinetum* gerechnet werden müssen. Dies wird noch durch die Präsenz von *Acer platanoides* und *Ulmus glabra*, welche als besonders kennzeichnende Arten des *Aceri-Fraxinetum* gelten und hier als Differentialarten auftreten, unterstrichen.

6.2 Ausbildung mit *Stachys sylvatica* und *Filipendula ulmaria*

Ein weiterer Hag-Typ läßt sich durch das Auftreten von *Stachys sylvatica* und *Filipendula ulmaria* von den übrigen Beständen differenzieren. Beide Arten besitzen Zeigerwerte für feuchte Standorte. Dementsprechend treten Hage mit dieser Differentialartengruppe in ebenen Lagen nur an Bachufern oder in deren direkter Nähe und in sumpfigen Gebieten, oder an Nordhängen auf, welche infolge der geringeren Besonnung feuchter sind als solche, die nach S, SW oder W exponiert sind. Hier ist dieser Hag-Typ nur dann ausgebildet, wenn die Bestände in N-S Richtung bzw. in NO-SW Richtung verlaufen und sich so selbst beschatten, oder wenn mehrere Hage so dicht aneinander stehen, daß sie sich gegenseitig von der Bestrahlung abschirmen und deshalb feuchter sind, oder an vernähten Hängen. Die feuchte Ausbildung der Hage ist also im Untersuchungsgebiet nur kleinräumig verbreitet und beschränkt sich im allgemeinen auf grund-, stau- oder hangwasserbeeinflusste Böden.

Meist treten in diesem feuchteren Flügel der Hag-Gesellschaft neben *Stachys sylvatica* und *Filipendula ulmaria* auch andere feuchtigkeitsliebende Pflanzen wie *Prunus padus*, *Urtica dioica*, *Lysimachia nemorum*, *Festuca gigantea* u.a. auf, jedoch besitzen diese hier nicht den Wert von Differentialarten, weil sie auch sonst mehr oder weniger häufig auf den ohnehin immer frischen Standorten verbreitet sind. In tieferen Lagen hat diese Ausbildung viele Arten mit der *Ulmus-Acer*-Gruppe gemeinsam, z.B. *Lamium galeobdolon*, *Mercurialis perennis*, *Asarum europaeum*, *Crataegus oxyacantha* und *Euonymus latifolia*, welche in den restlichen Aufnahmen nur viel seltener oder überhaupt nicht auftreten. Dagegen sind *Ligustrum vulgare*, *Achillea millefolium* und *Fagus sylvatica* Arten, welche den feuchten Flügel der Hag-Gesellschaft deutlich meiden. Es handelt sich dabei meist um trockenheitsliebende oder -ertragende Pflanzen. *Achillea millefolium* gilt nach OBERDORFER (1979) sogar als

ausgesprochen nassscheuende Art und die Rotbuche ist dadurch gekennzeichnet, daß sie zwar gut durchfeuchtete Böden bevorzugt, aber sauerstoffarme Standorte, wie z.B. stau-, grund- oder hangwasserbeeinflusste Böden, meidet, und deshalb in der feuchten Ausbildung der Hage gegenüber anderen Baumarten nicht mehr konkurrenzfähig ist. Dagegen gehören auch hier *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* und *Tilia platyphyllos* zu den dominierenden Baumarten.

Daneben weist diese Subassoziation in den höheren Lagen auch Übergänge zu der im nächsten Abschnitt eingehender behandelten Differentialartengruppe auf, welche eine größere Ähnlichkeit zu den Gesellschaften des Fagion-Verbandes besitzt.

6.3 Ausbildung mit *Hieracium sylvaticum* und *Prenanthes purpurea*

Verläßt man die Terrassenschotter der Mangfall, so schließt sich im Osten eine mehr hügelige Landschaft an, welche hauptsächlich aus riß- und würmeiszeitlichem Moränenmaterial gebildet wird. Stel-lenweise tritt hier auch mehr sandiges, tertiäres Molassematerial an die Oberfläche und ist dann an der Bodenbildung beteiligt. In dieser »Moränenhügellandschaft« ist eine Ausbildung der Egart-Hecken verbreitet, die sich durch das Auftreten von *Hieracium sylvaticum*, *Prenanthes purpurea*, *Solidago virgaurea*, *Aposeris foetida*, *Galium odoratum* und *Crepis biennis* als Differentialarten von den übrigen Hagen unterscheidet.

Aus der Berechnung der mittleren Zeigerwerte ergibt sich, daß diese Subassoziation weniger stickstoffreiche ($N = 6,2$) und etwas saurere ($R = 6,3$) Standorte bevorzugt als die bisher besprochenen Ausbildungen.

Die *Hieracium-Prenanthes*-Gruppe tritt v.a. in den höher liegenden Teilen des Untersuchungsgebietes und hier in aller Regel auf mehr oder weniger steil geneigten Hängen auf. Während *Aposeris foetida* nach OBERDORFER (1979) ein Mullbodenbewohner ist, weisen *Hieracium sylvaticum* und *Solidago virgaurea* darauf hin, daß die Humusform hier nicht mehr so günstig ist wie in den Talebenen und -mulden. Darüber hinaus bevorzugen *Hieracium sylvaticum* und *Prenanthes purpurea* kalkärmere Böden. Insgesamt ist dieser Hag-Typ also auf etwas saureren und ärmeren Böden verbreitet und hier hauptsächlich an Hängen.

Auffällig ist auch, daß in der *Hieracium-Prenanthes*-Gruppe Arten, welche als Kennarten von (montanen) Fagion-Gesellschaften gelten, viel häufiger auftreten als in der Tieflagenausbildung, welche aufgrund ihrer Artenkombination zweifellos als eine Gesellschaft des *Tilio-Acerion* angesehen werden muß. Zu nennen wären hier z.B. *Polygonatum verticillatum*, *Elymus europaeus*, *Senecio fuchsii*, *Actaea spicata* u.a. Dagegen treten Arten wie *Euonymus latifolia*, *Asarum europaeum* und *Crataegus oxyacantha*, welche in den tiefergelegenen Talebenen weit verbreitet sind, fast vollständig zurück.

Aufgrund ihrer Artenkombination und ihrer Standortansprüche weist diese Ausbildung sehr große Ähnlichkeit zu der in 6.4 näher beschriebenen *Fagus*-Einheit auf. Dennoch tritt die *Hieracium-Prenanthes*-Differentialartengruppe im Gegensatz zu dieser stellenweise auch in der feuchteren Ausbildung der Hage auf, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß ihre Arten frische bis feuchte Standorte bevorzugen, während die Rotbuche diese

meidet. Solche Überschneidungen sind jedoch ausschließlich auf die höheren Lagen und hier ebenfalls auf geneigte Flächen beschränkt.

6.4 Ausbildung mit *Fagus sylvatica*

Wie schon erwähnt, wurde *Fagus sylvatica* in den Hagen aufgrund der mittelwaldähnlichen Nutzung gegenüber anderen Baumarten, die Stockausschläge bilden können, stark benachteiligt und zurückgedrängt. Trotzdem ist sie bisweilen auch heute noch in den Egart-Hecken anzutreffen und ist dann häufig sogar an der Bildung der 1. Baumschicht ausschlaggebend beteiligt.

Ihr Vorkommen beschränkt sich jedoch hauptsächlich auf den östlichen (Gmd. Fischbachau, Gmd. Hausham) und z.T. auch den nordöstlichen und nördlichen Teil (Miesbach, Wies, Wall, Schaftlach) des Untersuchungsgebietes. Hier treten stellenweise auch Überschneidungen mit der *Hieracium-Prenanthes*-Einheit auf, jedoch ist diese auch in dem weiten Gebiet zwischen Hausham und Gmund verbreitet, während die Rotbuche dort in den Hagen meistens fehlt. Man kann das Gebiet, in dem *Fagus sylvatica* auftritt, jedoch ebenfalls am besten als eine Hügellandschaft aus älteren und jüngeren Moränen beschreiben. Hier tritt die Buche meist an mehr oder weniger stark geneigten Hängen auf, jedoch nie in Talebenen. Auch die Flußtäler und die mehrstufigen Flußterrassen, v.a. die der Mangfall bei Gmund, Moosrain und Festenbach, werden von der Buche gemieden (Spätfrostgefahr!).

Es gibt jedoch keine anderen Arten, welche in den Hagen dieselbe eng begrenzte Verbreitung aufweisen. Deshalb muß die Rotbuche als einzige Differentialart dieser Subassoziation gelten. Zwar gibt es Arten, die in der *Fagus*-Ausbildung deutlich öfter auftreten als in anderen Einheiten, wie z.B. *Lonicera nigra*, *Potentilla erecta* und *Maianthemum bifolium*, jedoch sind diese nicht allein auf diese Subassoziation beschränkt, sondern treten hauptsächlich auch in der Ausbildung mit *Hieracium* und *Prenanthes* auf. Sie weisen jedoch darauf hin, daß die Rotbuche in der Regel nur auf den kalk- und nährstoffärmeren, mehr saueren Standorten maßgebend an der Bildung der Hage beteiligt ist, was auch durch die mittleren Zeigerwerte bestätigt wurde. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, daß die Buche nur auf den ärmeren Böden zu einer guten Entwicklung kommen kann, denn auch sie bevorzugt normalerweise nährstoff- und basenreiche Böden. Aufgrund ihrer empfindlichen Reaktion auf die häufigen Spätfroste im Untersuchungsgebiet besiedelt sie jedoch nur die Hanglagen innerhalb der Moränenlandschaft, welche hier aus kalkarmen Gesteinen gebildet wird (Inngletscher).

Auffallend ist, daß sich die Buchen-Ausbildung einerseits und die Ausbildung mit *Ulmus glabra* und *Acer platanoides* andererseits in der Regel gegenseitig ausschließen und zwar sowohl bezüglich ihrer Differentialarten als auch bezüglich ihres Standortes, der u.U. im Moränenhügelland für Ulme und Spitzahorn schon zu nährstoff- und basenarm ist. Auf der anderen Seite besteht ein weiterer Überschneidungsbereich der *Fagus*-Subassoziation mit der *Hieracium-Prenanthes*-Ausbildung. Aufgrund der Besiedlung weitgehend gleicher Standorte und des gehäufteten Auftretens von Fagion-Kennarten könnte man deshalb beide unter dem Oberbegriff »Hage des höher liegenden Moränenhügellandes und dessen Hanglagen« zusammenfassen.

Obwohl auch in der Buchen-Ausbildung *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* und *Tilia platyphyllos* mit unverminderter Häufigkeit auftreten, weist diese Subassoziation nicht zuletzt durch das Auftreten vieler Kennarten am stärksten auf die Gesellschaften des Fagion-Verbandes hin, die wohl von Natur aus auch in diesem Gebiet verbreitet wären.

6.5 Ausbildung mit *Vaccinium myrtillus*

Innerhalb des Überschneidungsbereiches der Ausbildung mit *Fagus sylvatica* und der mit *Hieracium sylvaticum* und *Prenanthes purpurea* tritt ein weiterer Hag-Typ auf, der durch die Präsenz von *Vaccinium myrtillus* gekennzeichnet ist. Die Heidelbeere ist v.a. auf frischen, nährstoff- und basenarmen, saueren, sandig-steinigen Lehmböden verbreitet und gilt wie *Fagus sylvatica* als eine spätfrostgefährdete Art (OBERDORFER 1979).

Für diese Ausbildung ergeben sich die niedrigsten Reaktions- ($R = 6,0$) und Stickstoffzahlen ($N = 6,0$) unter sämtlichen Probestandorten. Sie tritt bevorzugt an stärker geneigten Hängen in höheren Lagen auf. Ansonsten gibt es außer der Heidelbeere jedoch keine kennzeichnenden Arten mehr, die nur in dieser saueren Ausbildung auftreten. Zwar weist *Lonicera nigra*, die ebenfalls frische, mäßig nährstoffreiche und saure, kalkarme Standorte bevorzugt, hier ein gehäuftes Auftreten auf, jedoch ist sie vereinzelt auch auf anderen Standorten, meist jedoch zusammen mit *Fagus sylvatica*, anzutreffen und kann deshalb nicht als Differentialart angesehen werden.

Insgesamt wäre festzustellen, daß durch das Auftreten von *Vaccinium myrtillus* der nährstoffärmste und sauerste Flügel der Hag-Gesellschaft gekennzeichnet ist.

6.6 Restliche Aufnahmen

Die übrigen Aufnahmen, welche sich nicht durch die Präsenz einer der genannten Differentialartengruppen auszeichnen, lassen sich nicht zu einer weiteren Einheit zusammenfassen. Aufgrund der in ihnen ansonsten auftretenden Arten ließen sich höchstens Ähnlichkeiten zu einer der Subassoziationen feststellen. So treten z.B. in den Aufnahmen der tiefergelegenen Talebenen mehr Kennarten des Tilio-Acerion und auch des Alno-Ulmion auf, während mit zunehmender Meereshöhe und an den Hängen die Fagion-Charakterarten etwas stärker in Erscheinung treten. Da diesen Aufnahmen jedoch die kennzeichnenden Differentialarten fehlen, unterblieb eine solche Eingliederung.

6.7 Zusammenfassende Übersicht über die Hag-Gesellschaft und ihre Ausbildungsformen

Die systematische Stellung der Egart-Hecken als eine Gesellschaft, welche zum Verband des Tilio-Acerion zu rechnen ist (edellaubholzreiche Eschen-Bergahorn-Baumheckengesellschaft; weitgehende Übereinstimmung mit dem *Aceri-Fraxinetum*), wurde bereits in Abschnitt 5 dargelegt. Aufgrund der Artenzusammensetzung und der verschiedenen Standortseigenschaften lassen sich nun im Untersuchungsgebiet verschiedene Ausbildungsformen der Hag-Gesellschaft unterscheiden, wobei Feuchtigkeit und Nährstoffreichtum der Böden, die Höhenlage (Klima) und die Lage der Bestände auf ebenen oder geneigten Flächen die ausschlaggebenden

den Faktoren sind, die sich auf die Artenzusammensetzung auswirken. Die Aufspaltung der Hag-Gesellschaft in einzelne Ausbildungsformen erklärt sich dabei hauptsächlich aus der Bewirtschaftungsform und aus der Verbreitungsökologie der einzelnen Arten.

Wie schon erwähnt, wurde durch den mittelwaldartigen Nutzungsbetrieb eine Situation geschaffen, in der die von Natur aus auch hier waldbildend auftretende Buche zurückgedrängt und durch edellaubholzreiche Gesellschaften, welche auf den frischen, nährstoffreichen Böden ideale Standortbedingungen vorfinden, ersetzt wurde. Hinzu kommt die starke Spätfrostgefahr in den Tallagen des Gebietes, die durch das hügelige Relief und den Wechsel von Kuppen-, Hang- und Tallagen (Kaltluftseen) begünstigt wird. Als spät austreibende, frostempfindliche Art meidet die Buche deshalb die Täler und kommt in den offenen Hagen nur noch an den weniger frostgefährdeten Kuppen und Hängen vor. Weiterhin verliert die Rotbuche auf sauerstoffarmen Substraten ihre Konkurrenzkraft. Solche treten im Untersuchungsgebiet jedoch bei Grund-, Stau- oder Hangwassereinfluß weit verbreitet auf. Hier fehlt die Buche völlig und wird durch feuchtigkeitsresistente Arten ersetzt (Vgl. Subass. mit *Stachys sylvatica* und *Filipendula ulmaria*).

Die Untersuchung der Hag-Gesellschaft auf verschiedene Ausbildungsformen hin bestätigte nun diese Verbreitungsökologie von *Fagus sylvatica*, und man könnte die Bestände in drei große Gruppen untergliedern:

1. Hage der tiefer gelegenen Talebenen,
2. die feuchte Ausbildung der Hage,
3. die Hage des höher liegenden Moränenhügellandes und dessen Hanglagen.

Insgesamt weisen diese Untersuchungsergebnisse darauf hin, daß auch mit Hilfe einer stark anthropogen beeinflussten Gesellschaft, was die Egart-Hecken ja sind, ein Rückschluß auf die potentielle natürliche Vegetation eines Gebietes möglich ist.

7. Rückschluß auf die potentielle natürliche Vegetation

Im Untersuchungsgebiet ist die potentielle natürliche Vegetation wohl an keiner Stelle mehr anzutreffen, da das Gebiet schon seit Hunderten von Jahren vom Menschen besiedelt, genutzt und verändert wurde. Jedoch ist es besonders auf fruchtbaren Böden (ELLENBERG 1978) häufig möglich, aus der heute vorherrschenden Vegetation, der »realen« Vegetation, auf die potentiell mögliche rückzuschließen. ELLENBERG weist darauf hin, daß auch Hecken- und Gebüschgesellschaften, obwohl es sich hierbei um durch den Menschen stark veränderte Kulturgesellschaften handelt, als Hinweis auf die potentiellen, natürlichen Waldgesellschaften dienen können, an deren Stelle sie sich entwickelt haben. Natürlich muß dabei die Nutzungsform und ihre Auswirkung auf die Pflanzenzusammensetzung berücksichtigt werden.

Da in den Hagen der Moränenhügellandschaft auffällig viele Charakterarten von Gesellschaften des Fagion-Verbandes auftreten und hier auch *Fagus sylvatica* selbst noch verbreitet ist, die durch die Bewirtschaftungsform stark benachteiligt wurde, kann angenommen werden, daß in diesem Gebiet – und wohl auch in vergleichbaren Gebieten des Alpenvorlandes – Rotbuchenwälder die potentielle

natürliche Vegetation bilden. Gestützt wird diese Vermutung auch dadurch, daß in diesen montanen Gebieten *Tilia platyphyllos* und *Quercus robur*, die am Aufbau der Hage in starkem Maße beteiligt sind, schon fast ihre Höhengrenze erreichen und in den natürlichen Wäldern deshalb nicht so weit verbreitet wären. Die Dominanz dieser Baumarten und daneben v.a. die der Esche in den Egart-Hecken dieser Lagen ist dann hauptsächlich auf den anthropogenen Einfluß zurückzuführen. Die potentiell möglichen Rotbuchenwälder sind dann sicherlich viel weiter verbreitet, als aus dem Auftreten der Buche in den Hagen geschlossen werden kann, da sie dort neben dem Mittelwaldbetrieb auch dadurch benachteiligt ist, daß sich Frosttemperaturen in den offenen Hagen viel stärker auswirken als in geschlossenen Waldbeständen. Trotzdem sind diese dann ebenfalls v.a. an den Hängen verbreitet und werden in den Tälern, in denen es sogar noch im Frühsommer zu starken Frösten kommen kann, und an anderen Standorten, an denen die Rotbuche ihre Konkurrenzkraft verliert, von anderen Gesellschaften abgelöst. In den Hanglagen dürfte jedoch ein Rotbuchenwald mit seinen verschiedenen Ausbildungsformen vorherrschen, wobei die größte Bedeutung wohl dem *Asperulo-Fagetum* (*Galio odorati-Fagetum*) zukommt, das in der montanen Stufe die zentrale Waldgesellschaft bildet. Jedoch weist die stärkere Beimischung des Bergahorn, der zwar vom Menschen im Mittelwaldbetrieb gefördert wurde, aber wenigstens in den höheren Lagen schon seit jeher in starkem Maße an der Waldbildung beteiligt gewesen sein soll, auf einen Übergang zum *Aceri-Fagetum* hin, welches jedoch in dem kontinental getönten Untersuchungsgebiet nirgends richtig ausgebildet ist. Wie auch ELLENBERG (1978) schreibt, bevorzugen Ahorn-Buchenwälder ein ozeanisch getöntes und v.a. schneereiches, subalpines Klima. Die basen- und häufig kalkreichen Böden und die hohen Niederschlagsmengen wären jedoch als eine Grundlage für ihre Ausbildung anzusehen. Weiterhin läßt sich aus den Hag-Ausbildungen im Hügellandgebiet schließen, daß stellenweise auch Übergänge vom *Asperulo-Fagetum*, das Böden von mittlerem Feuchtigkeits- und Basengehalt bevorzugt, zu Buchenwaldgesellschaften gegeben sind, welche auf nährstoffärmeren, saureren Böden stocken, also eher zum *Luzulo-Fagetum* tendieren.

Die Rotbuchenwälder werden in der montanen Region nur durch wenige Standortsfaktoren in ihrer Entwicklung gehemmt, worunter sauerstoffarme Böden und spätfrostgefährdete Lagen die Hauptbedeutung erlangen. In feuchten und nassen Gebieten wie in Mooren, an Ufern und auf Gleyböden und nassen Pseudogleyen werden aufgrund der hier vorherrschenden Sauerstoffarmut die Fagion-Gesellschaften von anderen, nasseliebenden Gesellschaften abgelöst. In spätfrostgefährdeten Gebieten dagegen, also v.a. in den tieferen Lagen, Flußtälern usw. dürften auch im Untersuchungsgebiet anstelle der Rotbuchenwälder edellaubholzreiche Gesellschaften vorherrschen, in denen die Buche selbst, wenn überhaupt, nur noch eine untergeordnete Rolle spielt. Da sich in dieser montanen Region kein Eichen-Hainbuchenwald mehr ausbildet, dürfte es sich dabei um Gesellschaften handeln, die eine ähnliche Artenzusammensetzung besitzen wie die Egart-Hecken. Durch die hohen Niederschlagsmengen und den großen Nährstoffgehalt der Böden würde hier die Bildung eines *Aceri-Fraxinetum* als

potentielle natürliche Vegetation begünstigt. Darauf weisen auch die vielen Tilio-Acerion-Kennarten, die in Tieflagen in den Egart-Hecken auftreten, hin, ebenso die Dominanz von Bergahorn und Esche, zu denen hier auch noch Bergulme und Spitzahorn als besonders kennzeichnende Arten des Aceri-Fraxinetum in verstärktem Maße hinzutreten. Auf die parallele Entwicklung von Aceri-Fraxineten in vergleichbaren Flußtälern und Tallagen des Alpenvorlandes wurde bereits hingewiesen. Das Aceri-Fraxinetum, das hier z.T. als reale Vegetation auftritt, stellt in diesen Gebieten wohl auch die potentielle natürliche Vegetation dar.

Zusammenfassend wäre also festzustellen, daß die Artenzusammensetzung der Hage einen Hinweis darauf geben könnte, daß es sich im Untersuchungsgebiet um potentielle Buchenwaldstandorte handelt (Fagion sylvaticae), daß aber reine Buchenwälder aufgrund der widrigen klimatischen Bedingungen nur in Hanglagen vorkommen können und in Lagen, die nicht durch Spätfröste oder Nässeerscheinungen geprägt sind, während sie in den Tieflagen durch Ahorn-Eschen-Edellaubwälder ersetzt werden, welche sich durch eine ähnliche Artenkombination auszeichnen dürften, wie die Hag-Gesellschaft als reale Vegetation.

E. Geschichtliches

Die Hage im Landkreis Miesbach und Bad Tölz sind ein typischer Bestandteil der Egarten-Landschaft und überliefern uns als lebende Zeugen ein Bild aus fast schon vergessener Vergangenheit. Wie die »Knicks« in Schleswig-Holstein sind auch sie aus einer früher üblichen Bewirtschaftungsform hervorgegangen, die man im Alpenvorland als »Egarten-Wirtschaft« bezeichnet hat.

Die Herkunft des Wortes »Egerde« (auch »Egert«, »Egart«, »Ägert«) ist bisher noch nicht eindeutig aufgeklärt worden, doch scheint es die Bedeutung von »Brache« oder »brachem Land«, also von Ackerland, welches längere Zeit nicht bebaut wurde, besessen zu haben.

Tatsächlich wurde im Alpenvorland – z.T. sogar bis in dieses Jahrhundert hinein – Ackerbau betrieben, der jedoch aufgrund der geringen Erträge hauptsächlich auf eine Eigenversorgung ausgerichtet war. Im Landkreis Miesbach wurde das durch Zäune oder Hecken abgegrenzte Feld nach 3-jähriger Bebauung zur »egert« liegen gelassen (SCHMELLER 1966) und diente dann für unbestimmte Zeit als Weide. Schon im 16. Jahrhundert war die Egartenwirtschaft im Alpenvorland die übliche Bewirtschaftungsform, u.U. auch schon früher, jedoch mangelt es hier an schriftlicher Überlieferung.

Über die Entstehung der Hage, welche im Zusammenhang mit der Egarten-Wirtschaft auftreten, ist leider noch weniger bekannt als von dieser, so daß man hier nur Vermutungen anstellen kann. Vielleicht wurden von den Bauern selbst an den Grundstücksgrenzen natürlich vorkommende Sträucher gepflanzt. Es ist jedoch auch möglich, daß die Entstehung der Hage bis in die Zeit der Rodungen zurückgeht und um die gerodete Fläche einzelne Bäume stehen gelassen wurden. Am wahrscheinlichsten ist es jedoch, daß zur Zeit der Egarten-Wirtschaft die einzelnen Ackerflächen nicht direkt bis an die Grenze des Landes umgebrochen wurden, sondern immer noch ein schmaler Streifen liegen blieb. Oft standen hier ja sogar Zäune, die eine Beackerung unmöglich machten. Hier konnten sich

dann von selbst Sträucher ansiedeln, die, weil ihr Nutzen schnell erkannt, nicht beseitigt wurden (vgl. Abschnitt F). Mit der Zeit konnten sich die in dieser Gegend natürlich in den Wäldern vorkommenden Baumarten in diesen Gebüschstreifen ansiedeln und im Schutz der Sträucher hochwachsen, so daß die typischen, dicht gewachsenen Baumhecken entstanden. Noch heute ist im Salzbürgischen der Name »Egert-Holz« bekannt, womit die Traubekirsche (*Prunus padus*) gemeint ist. Wahrscheinlich hat sich diese besonders rasch und häufig an den Rändern der Schläge angesiedelt. Auch heute noch tritt sie in den Hagen weit verbreitet auf.

F. Bedeutung der Hage

Bis in die heutige Zeit hatten die Hage für den Menschen seit jeher die verschiedensten Bedeutungen, auf die abschließend noch kurz eingegangen werden soll:

In der früheren Zeit lag eine große Bedeutung der Hage in ihren Holzreserven. Das Holz der Sträucher und das Reisig wurden v.a. als Brennholz genutzt, z.T. auch für die Fertigstellung von Zäunen verwendet. Das Holz der Bäume diente zur Herstellung sämtlicher bäuerlicher Gerätschaften (Schlitten, Wagen, Räder) und nicht zuletzt als Bauholz.

Früher wurde in den Hagen auch eine Streunutzung durchgeführt, d.h., das Laub wurde im Herbst als Stallstreu in die Ställe eingebracht und im Frühjahr wieder als Dünger auf die Äcker und Wiesen gefahren. Die Streunutzung wirkte sich auf die Baumbestände deshalb nicht so schädlich aus, wie von vielen streugennutzten Wäldern in Deutschland bekannt ist, weil die Hage in einem so engen Kontakt zu den umliegenden Grünlandschaften stehen und aus der Düngung im Frühjahr mit ihren weitläufigen Wurzeln einen Gutteil abziehen können.

Innerhalb der Kulturlandschaft des Alpenvorlandes bieten die Hage schließlich auch vielen Tieren Wohn- und Brutstätten, Nahrung und Schutz.

Heute erhalten die Hage eine große, neue Bedeutung, da in ihnen eine Windschutzwirkung erkannt wurde, die sich auch in einer Verbesserung des Kleinklimas innerhalb der Egarten-Landschaft auswirken kann. Durch ihren stufigen Aufbau aus Laubgehölzen und ihre Lage als senkrecht zueinander stehende Vegetationsstreifen geben sie nach den heutigen Erkenntnissen die ideale Voraussetzung für eine Windschutzanlage. Darüber hinaus stehen die Hage, wie Abb. 5 und 6 zeigen, bevorzugt entgegen der Hauptwindrichtung (vgl. Abschnitt B.2.).

Nach Untersuchungen von NÄGELI (1943) in der Schweiz und Arbeiten der DÄNISCHEN HEIDEGESELLSCHAFT (1940) wird zwar bei einer Staffelung von Hecken (vgl. Isartal) keine Summierung der Schutzwirkung erreicht, trotzdem ergibt sich zwischen den Streifen eine deutliche Verminderung der Windgeschwindigkeit.

Diese Windschutzwirkung, die durch die Hage erreicht wird, erlangt heute ihre Bedeutung weniger durch ihren Schutz vor Winderosion, sondern viel eher dadurch, daß durch sie gleichzeitig eine Verbesserung des Kleinklimas und damit eine Erhöhung der Ernteerträge innerhalb der Egarten-Landschaft erreicht wird.

Schließlich sehen heute viele Leute die hauptsächliche Bedeutung der Hage darin, daß sie das Landschaftsbild beleben und dadurch den ganz speziellen Reiz des bayerischen Oberlandes ausmachen. Seit-

Abb. 5:

Mittlere Windverteilung o/oo (oben) und prozentuale Verteilung der Hage bezüglich ihrer Ausrichtung (unten) im Isartal

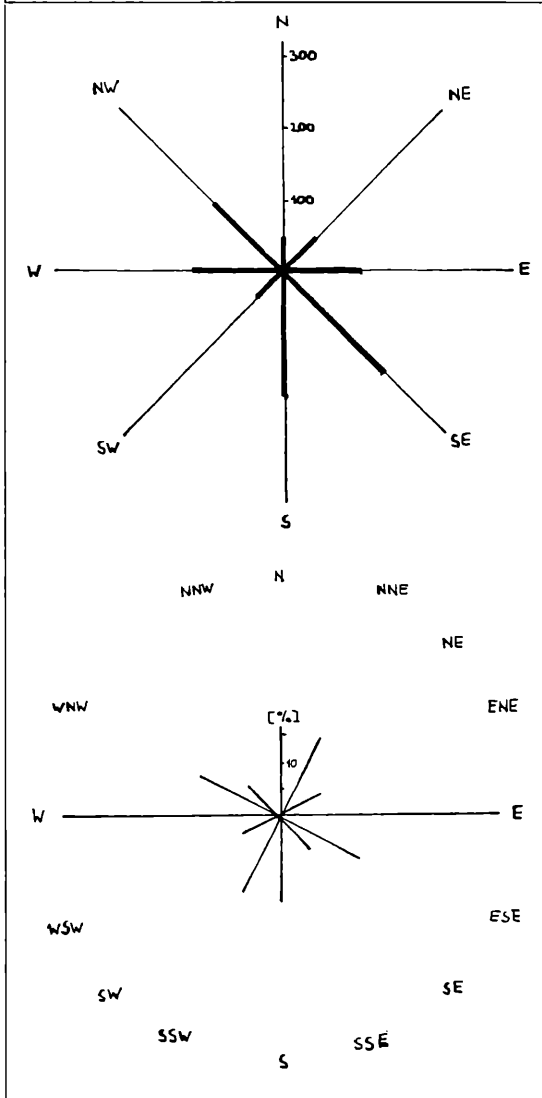
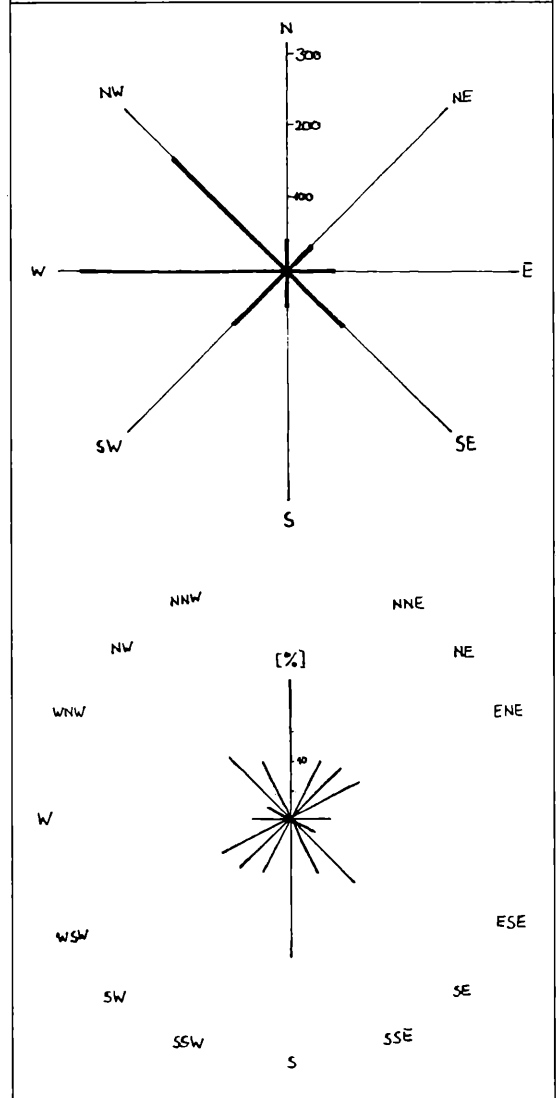


Abb. 6:

Mittlere Windverteilung o/oo (oben) und prozentuale Verteilung der Hage bezüglich ihrer Ausrichtung (unten) im Raum Miesbach



dem die Bevölkerung etwa seit den letzten 40 Jahren ihren Lebensunterhalt nur noch zu einem geringen Teil aus der Land- und Forstwirtschaft bezieht, sondern immer mehr vom Tourismus abhängig

geworden ist, hat man erkannt, daß die Hage nicht nur wegen eines wirtschaftlichen Nutzens sondern auch wegen ihrer neu hinzugekommenen Erholungsfunktion erhalten werden müssen.

G. Literaturnachweis

- BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1964): Geologische Karte von Bayern 1:500000, 2. Aufl. München.
- (1966): Geologische Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 8236 Tegernsee.
- BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1968): Geologische Karte von Bayern 1:25000, Blatt Nr. 8237 Miesbach.
- BRAUN-BLANQUET, JOSIAS (1964): Pflanzensoziologie; 3. neubearb. Aufl.; Wien-New York: Springer.
- DANSKE HEDESELSKABETS TIDSSKRIFT (1940): Fortsetzung der Leewirkungsuntersuchungen, Nr. 13, Viborg.
- ELLENBERG, HEINZ (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, Scripta Geobotanica 9, Göttingen.
- ELLENBERG, HEINZ (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht; 2. Aufl., Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- KIELLAND-LUND (1980): Die Waldgesellschaften 50 - Norwegens.
- NÄGELI, W. (1943): Untersuchung über die Windverhältnisse im Bereich von Wind-schutzstreifen. Mitt. d. Schweiz, Anst. f. d. forstl. Versuchswesen.

- OBERDORFER, ERICH (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora; 4. Aufl. Stuttgart: Ulmer.
- SCHMELLER, J.A. (1966): Bayerisches Wörterbuch; Aalen: Scientia Verlag.
- STRENG, R. u. SCHÖNFELDER, P. (1978): Ein heuristisches Computerprogramm zur Ordnung pflanzensoziologischer Tabellen. - Hoppea 37, Regensburg.
- SEIBERT, Paul (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1:500000 mit Erläuterungen; Heft 3; Schriftenreihe für Vegetationskunde Bad Godesberg.
- (1969): Über das Aceri-Fraxinetum als vikariierende Gesellschaft des Galio-Carpinetum am Rande der Bayerischen Alpen; Scripta Geobotanica Vegetatio XVII.
- SELTZER, ECKARD (1975): Untersuchungen über Struktur und Wachstum von Flurgehölzen in Oberbayern; Forschungsberichte Nr. 23; Forstliche Forschungsanstalt München.
- TÜXEN u. ELLENBERG (1937): Der systematische und ökologische Gruppenwert; Mitt. Fl.-soz. Arb. Nieders.

Hag-Gesellschaften des Aceri-Fraxinetum¹⁾

- I. Tieflagenausbildung mit *Ulmus glabra* und *Acer platanoides* (30 Aufnahmen)
- II. Feuchte Ausbildung mit *Stachys sylvatica* und *Filipendula ulmaria* (25 Aufnahmen)
- III. Ausbildung der Hanglagen und Kuppen mit *Fagus sylvatica*, *Hieracium sylvaticum*, *Prenanthes purpurea* u.a. (53 Aufnahmen)
- IV. Sauere, nährstoffarme Ausbildung mit *Vaccinium myrtillus* (6 Aufnahmen)

Baum- und Straucharten		I	II	III	IV	Fortsetzung		I	II	III	IV
Acer pseudoplatanus	B1	63	64	74	67	Rhamnus cathartica	K	30	24	11	17
Acer pseudoplatanus	B2	30	44	43	67	Berberis vulgaris	S	17	12	19	17
Acer pseudoplatanus	S	50	56	34	33	Berberis vulgaris	K	17	4	8	17
Acer pseudoplatanus	K	70	76	75	100	Lonicera nigra	S	7	8	13	33
Fraxinus excelsior	B1	63	68	40	33	Lonicera nigra	K			4	33
Fraxinus excelsior	B2	53	44	40		Prunus sp	S	7	8	2	
Fraxinus excelsior	S	87	80	72	33	Prunus sp	K		4		
Fraxinus excelsior	K	73	72	57	50	Clematis vitalba	S	7	8		
Tilia platyphyllos	B1	60	52	70	83	Salix caprea	S	3	4	2	
Tilia platyphyllos	B2	20	32	47	67	Cornus sanguinea	S			2	
Tilia platyphyllos	S	17	8	15	17	Alnus glutinosa	S			2	
Tilia platyphyllos	K	10	12	19	33	Populus tremula	S			2	
Quercus robur	B1	53	44	62	100	Malus domestica	S			2	
Quercus robur	B2	20	4	21	50						
Quercus robur	S	10	16	15	.	Differentialarten					
Quercus robur	K	50	32	60	83						
Prunus padus	B2	17	8	4	17	Ulmus glabra zus		80	44	2	
Prunus padus	S	70	60	34	17	Acer platanoides zus		40	32	4	
Prunus padus	K	60	52	28		Impatiens parviflora		30	20	6	
Fagus sylvatica	B1			25	33	Rubus caesius		30	16	4	
Fagus sylvatica	B2			19	17						
Fagus sylvatica	S			21	33	Stachys sylvatica		43	88	11	
Fagus sylvatica	K	.		43	67	Filipendula ulmaria		27	52	8	
Ulmus glabra	B	27	20								
Ulmus glabra	B2	23	8			Hieracium sylvaticum			16	47	83
Ulmus glabra	S	60	40			Solidago virgaurea			16	26	33
Ulmus glabra	K	43	24	2		Prenanthes purpurea			12	26	17
Prunus avium	B	3	4	6	17	Aposeris foetida			4	21	17
Prunus avium	B2	3	8	9	17	Galium odoratum		3	12	11	17
Prunus avium	S	7	4	9	17						
Prunus avium	K	3	12	21	33	Crepis biennis				9	17
Acer platanoides	B1	7				Fagus sylvatica zus				60	100
Acer platanoides	B2	23	20								
Acer platanoides	S	30	24	2		Vaccinium myrtillus			4	17	100
Acer platanoides	K	27	24	4							
Alnus glutinosa	B1			2		Fagetalia					
Alnus glutinosa	S			2							
Alnus glutinosa	K			2		Geum urbanum		97	96	98	100
						Acer pseudoplatanus zus		97	92	96	100
Corylus avellana	B2	3	.			Carex sylvatica		97	96	93	100
Corylus avellana	S	100	100	94	100	Fraxinus excelsior zus		93	88	83	67
Corylus avellana	K	53	60	70	83	Viola riviniana		80	92	83	83
Crataegus monogyna	B			11	17	Phyteuma spicatum		77	84	77	100
Crataegus monogyna	S	57	56	66	67	Tilia platyphyllos zus		63	64	76	100
Crataegus monogyna	K	50	68	74	67	Lamium galeobdolon		73	84	45	83
Sorbus aucuparia	B	7	16	40	50	Festuca gigantea		53	60	49	50
Sorbus aucuparia	S	37	36	42	67	Rosa arvensis zus		33	36	42	17
Sorbus aucuparia	K	30	28	59	83	Epilobium montanum		37	52	49	67
Crataegus laevigata	B2		4	2	17	Polygonatum multiflorum		60	36	32	17
Crataegus laevigata	S	30	32	15	33	Sanicula europaea		40	44	43	17
Crataegus laevigata	K	17	16	6	17	Mercurialis perennis		57	48	25	.
Sorbus aria	B		4	4		Euonymus latifolia zus		47	48	25	33
Sorbus aria	S		4	2		Asarum europaeum		53	56	21	33
Sorbus aria	K			4		Prunus avium zus		13	24	40	67
						Actaea spicata		33	24	32	17
Lonicera xylosteum	S	77	72	76	83	Luzula albida		17	24	25	50
Lonicera xylosteum	K	37	32	40	50	Polygonatum verticillatum		13	28	28	17
Rubus idaeus		47	40	66	83	Pulmonaria officinalis		27	20	19	50
Rosa arvensis	S	23	24	17		Scrophularia nodosa		7	20	19	
Rosa arvensis	K	23	28	36	17	Salvia glutinosa		13	12	21	
Rubus fruticosus		7	16	55	50	Paris quadrifolia		7	12	11	.
Sambucus nigra	S	17	32	47	17	Impatiens noli-tangere		10	8	11	17
Sambucus nigra	K	13	28	38	17	Petasites albus		3	8	11	
Rosa canina	S	40	40	17	17	Milium effusum		13	8	6	
Rosa canina	K	37	32	36	67	Elymus europaeus			8	9	
Ligustrum vulgare	S	13	12	30	17	Daphne mezereum		3			
Ligustrum vulgare	K	20	12	32	17	Aconitum vulparia			4	2	
Viburnum opulus	S	17	12	19	17	Dryopteris filix-mas			4	2	
Viburnum opulus	K	13	20	26	50	Galium rotundifolium				2	
Viburnum lantana	S	10	24	34	17	Listera ovata				2	
Viburnum lantana	K	3	8	28	17						
Euonymus latifolia	S	20	28	9	.	Prunetalia					
Euonymus latifolia	K	33	32	19	33						
Rhamnus cathartica	S	23	20	11		Crataegus monogyna zus		77	80	89	100

1) Stetigkeiten in Prozent

<i>Fortsetzung</i>	I	II	III	IV	<i>Fortsetzung</i>	I	II	III	IV
Glechoma hederacea	73	56	47	50	Polygonum bistorta	3	16	15	
Rosa canina zus	53	44	38	67	Vicia sepium	3	12	15	.
Ligustrum vulgare zus	20	12	40	33	Trisetum flavescens	10	8	6	17
Viburnum lantana zus	13	24	36	17	Cirriphyllum crassinervium	17	16	4	
Berberis vulgaris zus	27	12	25	33	Prunella vulgaris	13	4	6	
Rhamnus cathartica zus	33	28	17	17	Brachythecium starkei	3	8	9	
Cornus sanguinea	S		2		Polytrichum formosum		12	11	17
Quercu-Fagetea					Bellis perennis		8	11	17
Corylus avellana zus	100	100	96	100	Chrysosplenium alternifolium	10	12	8	.
Aegopodium podagraria	83	88	85	100	Potentilla erecta		4	15	50
Lonicera xylosteum zus	87	80	77	83	Stellaria nemorum		12	9	
Campanula trachelium	63	72	76	100	Brachythecium rutabulum	13		2	.
Moehringia trinervia	50	36	49	50	Hedera helix	3		9	17
Geranium robertianum	60	64	34	17	Lamium maculatum	7	4	8	17
Brachypodium sylvaticum	63	56	38	50	Fissidens taxifolius	10	8	8	
Viburnum opulus zus	23	28	36	50	Agropyron repens	7		4	17
Crataegus laevigata zus	43	40	15	33	Campanula patula	3	8	8	33
Melica nutans	3		8	17	Atrichum undulatum	13		4	
Hepatica nobilis	3	4			Stellaria graminea	3	8	8	17
übrige Arten					Plagiochila asplenoides	7	8	6	17
Primula elatior	100	100	98	100	Equisetum arvense	3	8	8	
Taraxacum officinale	97	100	98	100	Phleum pratense			8	
Dactylis glomerata	93	92	100	100	Symphytum officinale	7	8	4	
Fragaria vesca	93	96	96	100	Valeriana officinalis agg	10	8	2	
Chaerophyllum hirsutum	80	84	91	83	Rhytidiadelphus triquetrus	3	4	4	17
Ranunculus acris	87	84	85	83	Sorbus aria zus		4	6	
Alchemilla vulgaris	80	84	81	50	Brachypodium pinnatum	3		6	
Quercus robur zus	80	60	85	100	Carum carvi	3		2	
Chaerophyllum aureum	83	84	74	67	Leontodon autumnalis			2	
Melandrium rubrum	73	80	83	67	Veratrum album		12	8	.
Heracleum sphondylium	60	68	83	50	Eurhynchium striatum	3	4	4	33
Oxalis acetosella	83	76	70	67	Arrhenatherum elatius			4	
Veronica chamaedrys	70	72	72	33	Bromus benekenii			4	
Ajuga reptans	67	56	62	50	Cirsium arvense	3	8	4	
Festuca rubra	70	72	49	50	Knautia arvensis	3		2	
Mnium undulatum	60	64	60	67	Lysimachia nummularia		4	4	
Lysimachia nemorum	47	64	59	67	Veronica beccabunga	3		2	
Fragaria viridis	80	64	34	33	Veronica serpyllifolia			4	17
Prunus padus zus	77	64	36	17	Ptychodium plicatum	7	4	2	
Sorbus aucuparia zus	47	48	74	100	Rhytidiadelphus squarrosus	3	4	2	
Galium album	47	52	64	100	Prunus sp zus		4	2	
Agrostis tenuis	43	40	57	83	Aster bellidifolium			4	
Ranunculus repens	43	24	49	50	Briza media			4	
Galeopsis tetrahit	47	48	43	50	Colchicum autumnale		4	4	
Urtica dioica	57	60	43	17	Equisetum sylvaticum			4	
Sambucus nigra zus	27	44	59	33	Eupatorium cannabinum	3	4	2	
Calamintha clinopodium	47	32	30	33	Lathyrus pratensis			2	
Cerastium fontanum	37	32	40	33	Medicago minima			4	
Plantago major	27	16	43	17	Ranunculus sp		4	4	
Knautia sylvatica	7	32	49	67	Silene vulgaris	7	4		
Trifolium pratense	17	20	36	33	Thymus serpyllum		4	2	
Veronica filiformis	43	44	13	17	Trollius europaeus			2	
Achillea millefolium	27	16	40	50	Hypnum cupressiforme	3		2	
Stellaria media	27	40	34	17	Neckera complanata			4	17
Rumex acetosa	23	28	34	33	Alnus glutinosa zus			2	
Cardamine pratensis	43	20	23	17	Rhamnus frangula	K		2	
Deschampsia caespitosa	30	44	25	.	Rosa sp			2	
Athyrium filix-femina	13	24	36	33	Agropyron caninum			2	
Poa trivialis	7	16	30	33	Alopecurus pratensis			2	
Senecio fuchsii	17	20	34	17	Angelica sylvestris			2	
Rumex obtusifolius	7	20	23	17	Anthoxanthum odoratum			2	17
Cruciata laevipes	20	28	11	17	Anthriscus silvestris			2	
Brachythecium laetum	23	24	19		Bromus mollis			2	
Agrostis stolonifera	13	8	13	.	Carex flacca			2	17
Cirsium oleraceum	17	20	21	17	Epipactis purpurata			2	
Holcus mollis		8	21	33	Euphorbia cyparissias			2	
Maianthemum bifolium	10	8	25	33	Lactuca sp			2	
Pimpinella maior	13	12	21		Lamium album			2	
Vicia cracca	13	20	23	17	Linum perenne			2	
Vicia sp	33	32	11	17	Matricaria chamomilla			2	
Cirriphyllum piliferum	27	12	15	33	Mentha arvensis			2	
Galeopsis speciosa	3	4	17	33	Mycelis muralis			2	
Plantago lanceolata	7	4	17	17	Poa nemoralis	3			
Poa pratensis	3	8	17	33	Sonchus asper			2	
Lonicera nigra zus	7	8	17	67	Tussilago farfara		4		
Cynosurus cristatus	7	12	13		Acrocladium cuspidatum			2	17
Hypericum maculatum	20	16	13	17	Amblystegium juratzkanum			2	17
Mnium cuspidatum	10	4	11		Brachythecium reflexum			2	17
					Brachythecium velutinum			2	
					Climacium dendroides		4	2	
					Fissidens exilis			2	
					Homomallium incurvatum			2	17

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege \(ANL\)](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [5_1981](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Gabriela

Artikel/Article: [Pflanzensoziologische Untersuchung der Hag - Gesellschaften in der montanen Egarten-Landschaft des Alpenvorlandes zwischen Isar und Inn 138-155](#)