

Vegetation, Standorte und Pflege der Waldmäntel und Waldaußensäume im südwestlichen Mittelfranken, sowie Konzepte zur Neuanlage

Elke Richert und Albert Reif

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Einleitung	123
2. Das Untersuchungsgebiet	123
2.1 Geomorphologie und Geologie	124
2.2 Böden	124
2.3 Landnutzung	125
2.4 Das Klima	125
2.5 Potentielle natürliche Vegetation	125
2.6 Heutige Waldsituation	126
3. Begriffe, Methodik und Nomenklatur	126
3.1 Definition der Begriffe „Mantel“, „Saum“ und „Vormantel“	126
3.2 Pflanzensoziologische Methodik	127
3.3 Indirekte und direkte Standortparameter	127
3.4 Nomenklatur und kritische Sippen	128
3.5 Auswertung	128
4. Ergebnisse	128
4.1 Systematischer Überblick der Gesellschaften	128
4.2 Die Pflanzengesellschaften der Waldmäntel und Vormäntel	129
4.3 Die Pflanzengesellschaften der Waldsäume	136
5. Gefährdung und Schutzwürdigkeit der Waldmäntel und -säume	146
5.1 Gefährdung der Waldmäntel und -säume	146
5.2 Bedeutung der Waldmäntel und -säume in der Kulturlandschaft	146
6. Neuanlage von Waldmänteln und -säumen	147
6.1 Grundsätzliche Überlegungen	147
6.2 Flächenbedarf	147
6.3 Auswahl des Pflanzmaterials	148
6.4 Erstellung der Pflanzkonzepte	148
6.5 Pflanzvorschläge	148
6.6 Praktische Hinweise zur Pflanzung	149
6.7 Pflege der Waldmantelpflanzungen	150
6.8 Langfristige Pflegekonzepte für Waldmäntel und -säume	152
7. Zusammenfassung/Summary	152/154
8. Danksagung	155
9. Literaturverzeichnis	155

1. Einleitung

Waldränder sind auffallende, linienhafte Strukturen in der Landschaft. Am Übergang vom geschlossenen Wald zum Freiland entwickelt sich im Idealfall ein strauchreicher Mantel, dem ein staudenreicher Saum vorgelagert ist. Diese Waldmäntel und -säume sind durch Hieb, Schnitt, Mahd und weiteren anthropogenen Einflüssen starken Veränderungen unterworfen, was sich auf ihre floristische Zusammensetzung auswirkt. Finden diese Eingriffe nicht statt, so läuft eine Sukzession in Richtung Wald ab. Aufgrund dieser großen strukturellen Vielfalt und Dynamik ist die pflanzensoziologische Untersuchung und Einordnung der Waldmäntel und -säume von großem Interesse.

Seit TÜXEN (1952) fanden verstärkt Untersuchungen an Heckenstrukturen statt, die den Waldmänteln in ihrer floristischen Zusammensetzung recht ähnlich sind. Den Waldmänteln selber wurde bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Die grundlegenden Arbeiten von MÜLLER (1962) und DIERSCHKE (1974a) gaben den Anstoß für zahlreiche Untersuchungen an Saumgesellschaften, so daß über diese Einheiten verhältnismäßig viel bekannt ist. Aus West-Mittelfranken liegen über Waldmantel- und Saumgesellschaften noch keine Informationen vor. Im Gegensatz dazu sind die Heckengesellschaften der angrenzenden Gebiete ausführlich untersucht worden (MILBRADT 1987, REIF 1983). Da immer häufiger die Notwendigkeit des Schutzes, der Pflege sowie der Neuanlage von Waldmänteln und -säumen erkannt wird, war neben der Erfassung der Vegetation dieser Gesellschaften die Erarbeitung eines Pflanzkonzeptes ein weiteres Ziel dieser Arbeit.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet im westlichen Mittelfranken (Abb. 1) liegt innerhalb des süddeutschen Keuper-Schichtstufen-Landes und umfaßt

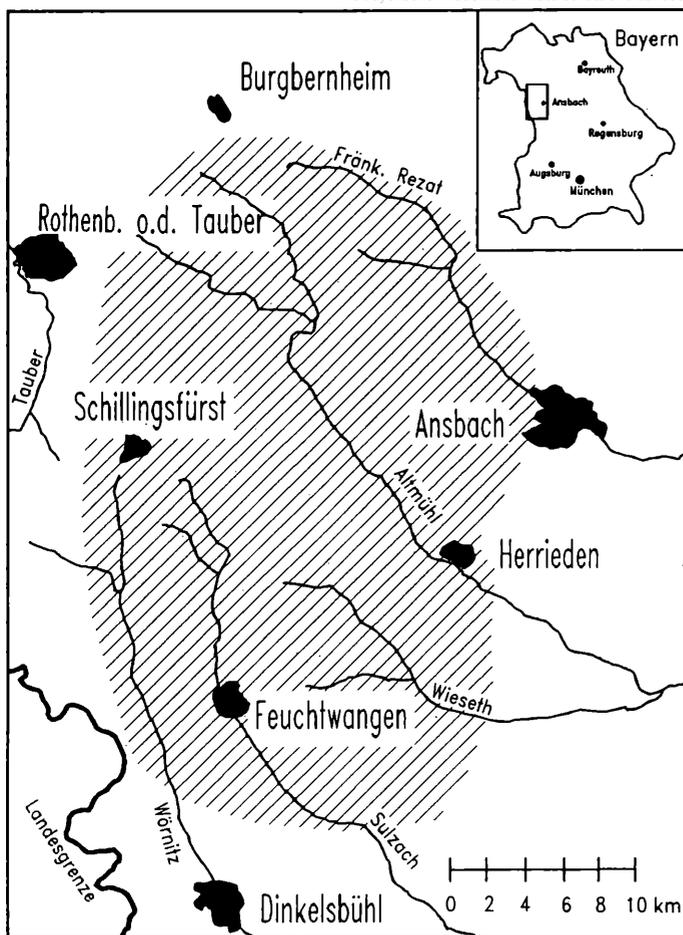


Abbildung 1

Räumliche Abgrenzung des Untersuchungsgebietes.

die Wuchsbezirke Frankenhöhe und Mittelfränkisches Becken (MÜLLER-HOHENSTEIN 1971, Abb. 2).

2.1 Geomorphologie und Geologie

Der morphologische Formenschatz des Mittelfränkischen Beckens ist verhältnismäßig arm. Die Täler sind häufig breit und mit mächtigen Schutfüllungen bedeckt. Im Landschaftsbild überwiegen flach ansteigende Hänge und breite, abgerundete Bergrücken (MÜLLER-HOHENSTEIN 1971). Nach ihrer Sedimentationsgeschichte werden zwei Untereinheiten des Keupers unterschieden:

a) Bei den Schichten des Gipskeupers handelt es sich vorwiegend um marine und brackische Sedimente. Sie sind daher tonreich und enthalten mehr oder weniger mächtige Gips-Zwischenlager. Später machte sich in diesem Raum ein einschneidender Wechsel im Sedimentationsverlauf bemerkbar.

b) Es fanden verstärkt Sandablagerungen statt – der Sandsteinkeuper entstand (Blasensandstein bis einschließlich Feuerletten).

Im Zuge der Entstehung des Oberrheingraben wurde im Tertiär das Keuper-Gebiet mehrere hundert Meter emporgehoben, wobei der westliche Teil eine höhere Anhebung erfuhr als der östliche. Als Folge davon fallen in Süddeutschland die Gesteinsschichten nach Ost bzw. Südost ein. Die am Hebungsrand aufgeschlossenen Formationen verwitterten unterschiedlich schnell, so

daß das Schichtstufenland entstehen konnte. Von durchschnittlich etwa 500 m üNN der Frankenhöhe fällt das Untersuchungsgebiet nach Osten hin auf wenig über 400 m üNN ab. Die Keuperschichten erreichen eine Mächtigkeit von 300-400 m. Diese nimmt von Südost nach Nordwest zu (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1964). Stufenbildner sind vor allem die wasserdurchlässigen Sandsteine sowie einzelne relativ dünne, dolomitische Schichten (z. B. Acrodus-, Corbula- und Lehrbergbänke), die die Abtragung verzögern (Abb. 3). Dagegen werden die zwischengeschalteten Keupertone eher durch Erosion abgetragen.

2.2 Böden

Häufigste Böden des Untersuchungsgebietes sind, entsprechend dem Ausgangsgestein, verschieden entwickelte Pelosole und Braunerden (FUGMANN 1984, HAUNSCHILD 1966). Daneben treten, sehr vereinzelt in Flußnähe, Böden der Flug- und Terrassensande, sowie anmoorige Böden auf.

2.2.1 Böden der Myophorien-, Estherien- und Lehrbergschichten

Myophorien-, Estherien- und Lehrbergschichten haben in bezug auf die Bodenbildung gemeinsame Eigenschaften. Es handelt sich um kalkhaltige Tone, Mergeltonne und Tonmergel von teilweise schiefrieger Ausbildung. In ebenen Lagen sind die kalkhaltigen Ausgangsgesteine vom Abtrag weit-

gehend verschont geblieben. Sie sind in den oberen 30-100 cm an Kalk verarmt und erlaubten die Bildung schwach entwickelter Pelosole (HAUNSCHILD 1966). Sie sind durch starke Austrocknung, Schwundrißbildung und Oxydation bis in größere Tiefen während des Sommers charakterisiert. Auftretende Staunässe führt besonders in ebenen Lagen zur Bildung von Pseudogley-Pelosolen und verbrauchten Pseudogley-Pelosolen. Schon bei geringer Hangneigung sind die Böden meist stark kalkhaltig und es entwickeln sich rendzinaähnliche Böden. Bei stärkerer Hangneigung kommen als Folge der Erosion häufig Ton- und Mergelrohböden (Pelosol-Syroseme) am Oberhang und kalkhaltige Pelosole am Hangfuß vor. An manchen Hängen sind die Gipskeuper-Schichten mit Solifluktionsschutt aus höherliegenden sandigen Schichten vermengt oder von diesem überdeckt. Dort finden sich von Sandsteinbrocken überdeckte Tonböden (Zweischichtböden).

2.2.2 Böden des Sandsteinkeupers (Blasen-, Coburger- und Burgsandstein) sowie des Schilfsandsteins

Die roten Tone der Lehrbergschichten treten gegenüber den Sandsteinen erst im mittleren und oberen Blasen Sandstein zurück. Dieser weist häufig mit Karbonat oder Ton gefüllte Zwischenräume auf. Werden diese herausgewaschen, so bleiben die für den Blasen Sandstein charakteristischen Hohlräume zurück. Der Coburger Sandstein besitzt neben tonigem auch dolomitischen Bindematerial. Bezüglich der Bodenbildung haben alle vier Sandsteine ähnliche Eigenschaften. Die Bodenarten stehen zwischen tonigem bis lehmigem Sand und sandigem Ton. Kalkarme bis kalkfreie Böden dominieren. Dementsprechend sind Braunerden von geringer bis mittlerer Basensättigung am weitesten verbreitet (FUGMANN 1984). Vor allem die karbonatfreien, tonig gebundenen und grobkörnigen Sandsteine, wie etwa der Burgsandstein, verwittern zu relativ armen Böden und neigen vor allem in Nadelwäldern zu starker Versauerung und Podsolierung. Daneben treten lokal Parabraunerden, Ranker, Ranker-Braunerden und Podsol-Braunerden auf. Falls tonige oder lehmige Schichten Staunässe verursachen, können in ebenen Lagen Pseudogleye oder pseudovergleyte Braunerden entstehen.

2.3 Landnutzung

Beim landwirtschaftlichen Anbau dominieren Roggen, Gerste, Futterrüben, Kartoffeln und neuerdings auch Mais. Auf den tonigen Böden der Mittel- und Unterhänge sowie in den breiten Talauen wurde Grünland angelegt. Auf den ärmsten Böden der Plateaulagen, die vom Sandsteinkeuper geprägt sind, finden sich hauptsächlich Kiefernforste (MÜLLER 1984). Die basenreicheren Sandsteine sind neben der Kiefer auch von anspruchsvolleren Baumarten wie Eiche und Fichte bestockt.

2.4 Das Klima

Das Untersuchungsgebiet liegt im Übergangsbereich zwischen ozeanischem und kontinentalem Klima (MÜLLER-HOHENSTEIN 1971,

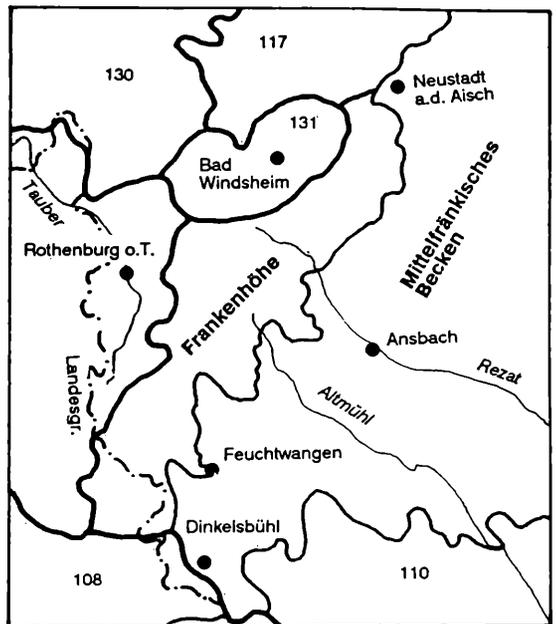


Abbildung 2

Naturräumliche Lage des Untersuchungsgebietes (nach KNOCH 1952).

- 108 = Schwäbische-Fränkische Waldberge
- 110 = Vorland der südlichen Frankenalb
- 117 = Itz-Baunach Hügelland
- 130 = Ochsenfurter- und Gollachgau
- 131 = Windsheimer Bucht

THOMMES 1984). Es wird im wesentlichen von westlichen Luftmassen beeinflusst, deren Wirkung nach Osten abnimmt. Vor allem in den Wintermonaten gelangen Luftmassen aus dem Osten und Nordosten nach Mittelfranken, die über die Senken der ostbayerischen Gebiete hierher einfallen. Die Niederschlagsmenge liegt unter dem Landesdurchschnitt von Bayern. Im Süden der Frankenhöhe können die Niederschläge mehr als 750 mm erreichen, in weiten Teilen liegen sie aber etwas niedriger (700-750 mm). Im Mittelfränkischen Becken sinken sie, bedingt durch die Leelage, sehr schnell auf 650 bis 600 mm ab.

2.5 Potentielle natürliche Vegetation

Als potentielle natürliche Vegetation des Untersuchungsgebietes wird ein von *Eiche* beherrschter Laubwald angesehen (SEIBERT 1968, MLUF 1975, HOHENESTER 1976, NEZADAL 1984). Mit Zunahme der Meereshöhe gewinnt die Buche (*Fagus sylvatica*) an Konkurrenzskraft (NEZADAL 1984). In den höheren Lagen der Frankenhöhe gelangt sie zur Vorherrschaft. Hier wird ein Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) als potentielle natürliche Vegetation angenommen (NEZADAL 1984). Für große Flächen des Sandsteinkeupers ist ein Hainsimsen-Eichen-Hainbuchen-Wald (*Galio-Carpinetum luzuletosum*) typisch (SEIBERT 1968, NEZADAL 1984). Auf dem nordwestlicher gelegenen, nährstoffreicheren Gipskeuper wird diese Gesellschaft durch den reinen Labkraut-Eichen-Hainbuchen-Wald (*Galio-Carpinetum typicum*) abgelöst (SEIBERT, 1968, NEZADAL 1984). Entlang der Flüsse ist ein Schwarzerlen-Eschen-Auwald (*Pruno-Fraxinetum*) als potentiell natürliche Vegetation anzusehen.

2.6 Heutige Waldsituation

Durch menschliche Nutzung wurden die Landschaft und ihre Vegetation schon in der Vergangenheit erheblich verändert. Große Waldflächen wurden gerodet und landwirtschaftlich nutzbar gemacht. Als Folge davon sind heute im Landkreis Ansbach nur noch 27,5 % der Gesamtfläche bewaldet (MÜLLER 1984), mit weiterhin fallender Tendenz. Der Laubwaldanteil (21,5 %) liegt wesentlich niedriger als der Nadelwaldanteil. Die Wälder werden zu 93 % hochwaldartig und zu 7 % mittel- oder niederwaldartig genutzt (MÜLLER 1984). Auf die verbliebenen Wälder hat der Mensch häufig lange Zeit durch Waldweide und Streunutzung negativ eingewirkt. So wurde südlich von Herrieden (Landkreis Ansbach) in einigen Wäldern noch bis 1960 Streunutzung betrieben (STÜMPFIG u. BUSSLER 1990).

3. Begriffe, Methodik und Nomenklatur

3.1 Definition der Begriffe „Mantel“, „Saum“ und „Vormantel“

TÜXEN (1952) prägte in seiner Arbeit „Hecken und Gebüsche“ den Begriff der „Mäntel“ und „Säume“. Danach ist ein Mantel eine strauchreiche Zone, die den Wald zum Freiland hin abschließt. Häufig grenzen niedrige, aus Brombeeren oder Himbeeren aufgebaute Vormäntel an den eigentlichen Mantel an, oder bilden die einzige strauchreiche Formation am Waldrand. Dem Mantel sollte ein staudenreicher Streifen als Saum vorgelagert sein (vergl. Abb. 4), der durch das Vor- und Zurückweichen der Sträucher mit dem Mantel verzahnt ist (WITTIG 1979). Diese Zonierung entspricht einem Idealbild, welches im Gelände nicht immer vorzufinden ist. In der vor-

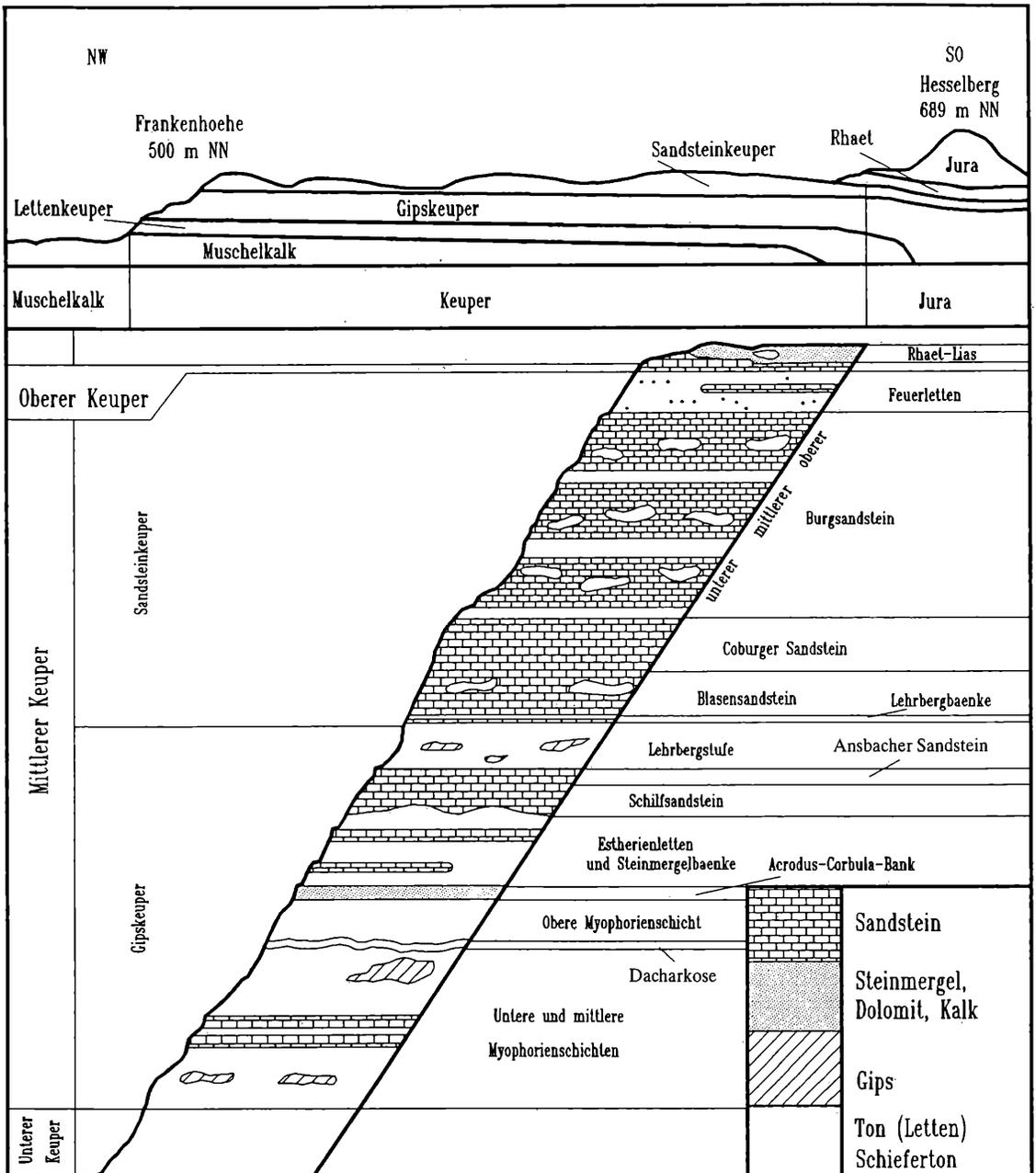


Abbildung 3

Geologisches Querprofil durch das Untersuchungsgebiet (nach FUGMANN 1984, verändert).

liegenden Arbeit wurden daher auch direkt an den Wald angrenzende kraut- und staudenreiche Flächen als Saum bezeichnet und bearbeitet.

3.2 Pflanzensoziologische Methodik

Die pflanzensoziologischen Erhebungen richteten sich im wesentlichen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). Die Größe der 329 Aufnahmeflächen schwankt und liegt bei den Mänteln zwischen 20 und 140, bei den Säumen zwischen 6 und 47 Quadratmetern. Die Breite der Aufnahmeflächen umfaßt bei den Waldmänteln, bis auf wenige Ausnahmen, die gesamte Strauchzone. Sie ist zwischen einem und drei Meter breit und wurde zum Freiland hin durch den Krautsaum, zum Wald hin durch die erste durchgehende Baumreihe begrenzt. Die Aufnahmeflächen der Säume verlaufen parallel zum Waldrand und enden zum Wald hin am Strauchmantel. An strauchfreien Waldrändern reicht die Aufnahmefläche höchstens bis zur ersten durchgehenden Baumreihe. In einigen Fällen lagen durch Wege oder Ablagerungen stellenweise gestörte Mäntel und Säume vor. Hier erfolgte ausnahmsweise die Aufnahme mehrerer, ähnlich aufgebauter Teilstücke.

Die Schätzung der Artmächtigkeit erfolgte 1989 nach der 7-teiligen Braun-Blanquet-Skala, 1990 nach der 9-teiligen Skala nach BARKMAN et. al. (1964). Bei den Waldmänteln und -säumen handelt es sich um ausgesprochen lineare Vegeta-

tionseinheiten, was die Bearbeitung solcher Gesellschaften erheblich erschwert. In der Flächenwahl besteht eine Schwierigkeit darin, ihre Begrenzung festzulegen (DIERSCHKE 1974a). Daher kann eine gewisse Heterogenität der Artenkombinationen auftreten. PASSARGE (1979a) bezweifelt, daß es zu einer Sättigung der Artenzahl im Sinne von TÜXEN (1977) bei Säumen kommt.

3.3 Indirekte und direkte Standortparameter

Eine indirekte Methode der Standortbeschreibung ergibt sich aus der Berechnung der Zeigerwerte nach ELLENBERG (1974, 1983), die in der gewichteten Variante durchgeführt wurden (vergl. Anhang). Für die Rubus-Arten wurden sie nach WEBER (1983) ergänzt. Von jeder Gesellschaft wurden die mittleren Zeigerwerte sowie die Standardabweichungen (σ_{n-1}) errechnet. Eine zu enge Interpretation dieser empirisch ermittelten Werte ist nicht ratsam. Bei der Berechnung der Zeigerwerte fanden grundsätzlich Traufbäume und -sträucher keine Beachtung, da sie nicht in der Aufnahmefläche wurzeln, sondern lediglich ihre Äste über die Fläche ragen. Trat eine Art in einer Vegetationsaufnahme mehrere Male auf (als Baum und Strauch), so wurde nur der höchste Deckungswert berücksichtigt. Bäume besitzen häufig wesentlich tiefer vordringende Wurzeln als die für Saumgesellschaften charakteristischen

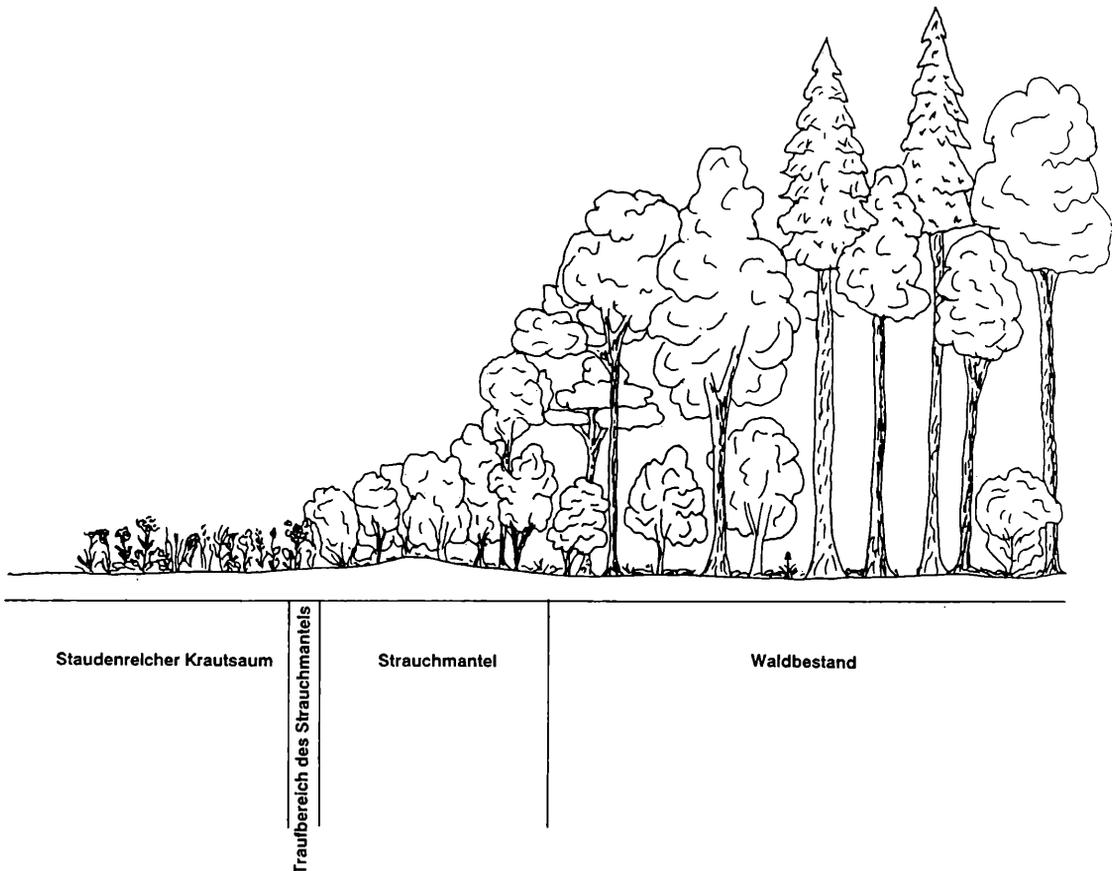


Abbildung 4

Schematische Darstellung der Zonierung an einem Waldrand. Im Mantelbereich finden sich zum Wald hin lichtliebende Bäume, die zum Freiland hin durch Sträucher ersetzt werden. Diesem Mantelbereich ist ein staudenreicher Saum vorgelagert.

Kräuter. Die Deckungswerte der Bäume wurden daher bei der Berechnung der Zeigerwerte für die Saumgesellschaften generell unberücksichtigt gelassen. Eine deutliche Differenzierung der Gesellschaften kann anhand der Reaktions- und Stickstoff-Zahlen durchgeführt werden (vergl. Anhang).

Zusätzlich wurden pH-Messungen im Oberboden durchgeführt. Dazu wurden aus 5-10 cm Tiefe Bodenproben entnommen und zur späteren pH-Wert-Messung getrocknet. Später wurden die Proben gesiebt und mit einer 0,01 molaren Calcium-Chlorid-Lösung versetzt. Nach mehrmaligem Aufschütteln und einer Inkubationszeit von mindestens zwei Stunden wurde der pH-Wert mit Hilfe eines Digital-Labor-pH-Meters CG 825 gemessen. Zusätzlich wurde eine Bodenart-Bestimmung nach der Finger-Methode der „Bodenkundlichen Kartieranleitung“ (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE 1982) durchgeführt.

Für jeden Standort wurde die Meereshöhe sowie der geologische Untergrund aus der entsprechenden Geologischen Karte abgelesen. Ebenfalls wurden die Ausrichtung des Waldrandes und die Hangneigung notiert.

3.4 Nomenklatur und kritische Sippen

Die Ordnung der Aufnahmen, sowie die Abgrenzung und Nomenklatur der Pflanzengesellschaften, erfolgt nach dem pflanzensoziologischen Prinzip von BRAUN-BLANQUET (1964). Wenn möglich wurden die Gesellschaftsnamen aus „Süddeutsche Pflanzengesellschaften“ (OBERDORFER 1977, 1978, 1983) übernommen. Neben den durch Kennarten charakterisierten Vegetationseinheiten gibt es Pflanzenbestände, denen diese fehlen. In solchen Fällen gaben ein oder zwei markante Arten der Gesellschaft den Namen. Wenn möglich wurde dieser durch Anhang des Klassen- oder Ordnungsnamens ergänzt. Die Nomenklatur der höheren Pflanzen richtet sich nach OBERDORFER (1990), die der Moose nach FRAHM und FREY (1983) und die der Rubi nach WEBER (1985). Kritische Weiden wurden von Herrn F. Mang (Hamburg) bestimmt.

3.5 Auswertung

Die Vegetationstabellen wurden mit Hilfe des Computer-Programmes SORT 2.0 (DURKA u. ACKERMANN i. Vorb.) erstellt und bearbeitet. Es ermöglicht die Umstellung von Spalten und Zeilen, sowie die Errechnung der Stetigkeitstabellen und Zeigerwerte. Die Stetigkeitstabellen I und II geben einen Überblick über die behandelten Gesellschaften und die Gesellschaftstreue ihrer Charakter- und Differentialarten. Die verwendeten Stetigkeitsklassen bezeichnen folgende Stetigkeiten in den entsprechenden Gesellschaften:

- R: in 1- 5 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- +: in 6- 10 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- I: in 11- 20 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend

- II: in 21- 40 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- III: in 41- 60 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- IV: in 61- 80 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend
- V: in 81-100 % der Aufnahmen einer Gesellschaft vorkommend

Liegen in einer Gesellschaft bis zu fünf Aufnahmen vor, so gibt statt dessen eine arabische Ziffer die Anzahl der Aufnahmen dieser Gesellschaft an, in denen die betreffende Art vorkommt. Um die Übersicht zu erleichtern, wurden die unterschiedlichen Vegetationsschichten der Holzgewächse (Baum, Strauch) nicht gesondert aufgeführt. Selten auftretende Arten wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mit aufgeführt. Ausführliche Einzeltabellen, sowie weitere Hinweise zu den Standorten, können an der Universität Bayreuth eingesehen werden.

4. Ergebnisse

4.1 Systematischer Überblick der Gesellschaften

Die syntaxonomische Übersicht zeigt die Stellung der Assoziationen bzw. Gesellschaften innerhalb der höherrangigen pflanzensoziologischen Einheiten.

4.2 Die Pflanzengesellschaften der Waldmäntel und Vormäntel

Im Untersuchungsgebiet konnten 11 Waldmantel-Gesellschaften mit 415 Arten unterschieden werden. Die Tabelle I zeigt einen deutlichen Gradienten von basiphilen, der Klasse Quercu-Fagetea angehörenden Gesellschaften, zu den säuretoleranten Gesellschaften der Epilobietea.

4.2.1 Die Waldmantel-Gesellschaften der Quercu-Fagetea

Aus dem Berberidion sind im Untersuchungsgebiet das Pruno-Ligustretum sowie das Rhamno-Cornetum vertreten. Die Arten der mesophilen, basenreichen Saumgesellschaften sind im Untersuchungsgebiet Trennarten für diese Assoziationen (Tab. I/1-3). Hierzu zählen *Brachypodium pinnatum*, *Viola hirta*, *Agrimonia eupatoria* und *Trifolium medium*. Daneben lassen sich einige Gesellschaften aufgrund des Fehlens von eigenen Charakterarten keiner Assoziation zuordnen, sie werden ranglos den Prunetalia angeschlossen. Hierzu zählen die *Prunus spinosa*-, die *Alnus glutinosa*-, die *Sambucus nigra*- und die *Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Prunetalia*-Gesellschaft.

Pruno-Ligustretum

Tx. 52 n. inv. Oberd. 70
Liguster-Schlehen-Gebüsch
Tab. I/1

Einzige Charakterart für das Pruno-Ligustretum ist der Liguster (*Ligustrum vulgare*). Aus den Prunetalia sind Schlehe (*Prunus spinosa*), Hunds-Rose (*Rosa canina*) und Weißdorn (*Crataegus div. spec.*) am Aufbau der Gesellschaft beteiligt. Als Trennarten für das Berberidion treten Rote Hek-

Syntaxonomische Übersicht

- K. Querco-Fagetea Br.-Bl. et. in Vlieg. 37
 O. Prunetalia spinosae Tx. 52
Sambucus nigra-Prunetalia-Gesellschaft
Alnus glutinosa-Prunetalia-Gesellschaft
Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Prunetalia-Gesellschaft
Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft
 V Berberidion Br.-Bl. 50
Pruno-Ligustretum Tx. 52 n. inv. Oberd. 70
Rhamno-Cornetum sanguinei Pass. (57) 62
- K. Epilobietea angustifolii Tx. et Prsg. in Tx 50
 O. Atropetalia Vlieg. 37
 V Sambuco-Salicion Tx. 50
Rubetum idaei Pfeiff. 36 em. Oberd. 73
Frangula-alnus-Gesellschaft
Salix aurita-Gesellschaft
Rubus-plicatus-Gesellschaft
- K. Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. et Tx. 50
 O. Glechometalia hederaceae Tx. in Tx. et Brun-Hool. 75
 V Aegopodion podagrariae Tx. 67
Urtico-Aegopodietum podagrariae Oberd. 64 in Görs 68
- K. Phragmitetea Tx. et Prsg. 42
 O. Phragmitetalia W. Koch 26
 V Magnocaricion W. Koch 26
Caricetum gracilis Tx. 37
- K. Agropyretea intermedii-repentis Müller et Görs 69
 O. Agropyretalia intermedii-repentis Müller et Görs 69
 V Convolvulo-Agropyron repentis Görs 66
Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis Felf. 43
- K. Trifolio-Geranietea sanguinei Th. Müller 61
 O. Origanetalia vulgaris Th. Müller 61
 V Trifolion medii Th. Müller 61
Vicietum sylvaticae-dumetorum Oberd. et Th. Müller in Th. Müller 62
Trifolio-Agrimonietum eupatorii Th. Müller 62
- K. Molinio-Arrhenatheretea Tx. 37
 O. Molinietaalia caeruleae W. Koch 26
Carex brizoides-Molinietaalia-Gesellschaft
Molinia caerulea-Molinietaalia-Gesellschaft
 V Calthion palustris Tx. 37
Angelico-Cirsietum oleracei Tx. 37 em. Oberd. in Oberd. et. al. 67
 O. Arrhenatheretalia Pawl. 28
Festuca rubra-Agrostis capillaris-Arrhenatheretalia-Gesellschaft
Poa nemoralis-Arrhenatheretalia-Gesellschaft
 V Arrhenatherion elatioris W. Koch 26
Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. ex. Scherr. 25
- K. Nardo-Callunetea Prsg. 49
 O. Nardetalia Oberd. 49 em. Prsg. 49
 V Violion caninae Schwick. 44
Nardus stricta-Violion caninae-Gesellschaft

Systematisch schwer einzuordnende Gesellschaft

Holcus mollis-Saum

kenkirsche (*Lonicera xylosteum*) und Pfaffenhütchen (*Evonymus europaeus*) auf. Die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) differenziert im Untersuchungsgebiet ebenfalls das Pruno-Ligustretum. Auf nährstoffreicheren Standorten treten zusätzlich der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) sowie weitere Nährstoffzeiger auf. An manchen Standorten finden sich Hasel (*Corylus avellana*), Jelängerjelieber (*Lonicera caprifolium*), Hainbu-

che (*Carpinus betulus*) und Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), wobei *Prunus spinosa* weitgehend ausfällt. Diese Aufnahmen leiten zum grundfeuchten Rhamno-Cornetum in der Subassoziation nach *Corylus avellana* über.

Das Pruno-Ligustretum des Untersuchungsgebietes siedelt auf basenreichen Standorten (R-Wert $6,6 \pm 0,5$), die über eine gute Nährstoffversor-

Tabelle 1

Stetigkeitstabelle der Waldmantelgesellschaften im westlichen Mittelfranken

1. Spalte: Pruno-Ligustretum
2. Spalte: Rhamno-Cornetum Subassoziation nach *Corylus avellana*
3. Spalte: Rhamno-Cornetum *typicum*
4. Spalte: *Sambucus nigra*-Prunetalia-Gesellschaft
5. Spalte: *Alnus glutinosa*-Prunetalia-Gesellschaft
6. Spalte: *Prunus spinosa*-Prunetalia-Gesellschaft, Subassoziation nach *Brachypodium pinnatum*
7. Spalte: *Prunus spinosa*-Prunetalia-Gesellschaft typische Ausbildung
8. Spalte: *Quercus robur*-*Deschampsia flexuosa*-Prunetalia-Gesellschaft
9. Spalte: *Rubetum idaei*
10. Spalte: *Frangula alnus*-Mantelgesellschaft
11. Spalte: *Salix aurita*-Mantelgesellschaft
12. Spalte: *Rubetum plicati*-Vormantel

Gesellschafts-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aufnahmen pro Gesellschaft	24	11	21	3	6	13	16	6	7	6	15	5
Durchschnittliche Artenzahl	28	34	30	23	32	32	30	33	21	28	32	16
Durchschnittl. Exposition (°)	226	278	168	208	203	180	159	172	186	61	217	112
Durchschnittl. Meereshöhe (mNN)	458	448	456	455	457	469	463	464	460	476	490	449
Durchschnittl. PH-Wert	5,3	5,1	5,7	5,2	5,5	5,1	5,0	4,0	4,3	4,5	3,9	2,5

A, DA Pruno-Ligustretum

<i>Ligustrum vulgare</i>	V	+	II	1	I	I	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus torminalis</i>	II	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.

D Rhamno-Cornetum, Subassoziation nach *Corylus avellana*

<i>Corylus avellana</i>	I	V	.	.	I
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DA Rhamno-Cornetum, V, DV Berberidion

<i>Cornus sanguinea</i>	II	IV	II	.	II	+	.	.	.	.	.	.
<i>Acer campestre</i>	III	IV	III	.	II	+	.	.	I	.	.	.
<i>Evonymus europaeus</i>	II	V	III	.	I	.	I	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	III	IV	+	1	I	+	+	I	.	.	.	.
<i>Lonicera caprifolium</i>	I	I	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus catharticus</i>	I	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa micrantha</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

D *Sambucus nigra*-Prunetalia-Gesellschaft

<i>Sambucus nigra</i>	III	III	III	3	IV	II	IV	III	I	I	I	.
-----------------------	-----	-----	-----	---	----	----	----	-----	---	---	---	---

D *Alnus glutinosa*-Prunetalia -Gesellschaft:

<i>Alnus glutinosa</i>	.	+	.	.	V	.	.	.	I	I	II	1
<i>Prunus padus</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	+	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	I	.	.
<i>Valeriana procurrens</i>	R	+	.	.	II	.	.	.	I	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	.	III	.	.	.	II	.	+	.
<i>Ranunculus ficaria</i>	.	.	R	.	I	.	+	.	I	.	.	.

K Epilobietea

<i>Populus tremula</i>	II	II	I	.	.	I	I	IV	III	II	III	5
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	II	I	1	.	+	II	III	I	IV	III	3
<i>Epilobium angustifolium</i>	+	+	R	.	.	+	+	.	I	II	II	1
<i>Fragaria vesca</i>	II	+	II	.	I	IV	III	II	I	I	III	.
<i>Betula pendula</i>	R	II	.	.	.	I	II	.	I	IV	III	2
<i>Salix caprea</i>	R	III	R	.	.	.	II	.	.	.	I	1
<i>Sambucus racemosa</i>	I	.	R	.	I	+	I	.	III	I	II	1
<i>Carex hirta</i>	R	+	.	.	.	.	.	I	III	I	II	.

Säure- und Magerkeitszeiger

<i>Deschampsia flexuosa</i>	R	I	R	.	.	I	+	IV	I	V	III	2
<i>Holcus mollis</i>	+	+	.	.	I	.	+	II	III	III	III	5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	R	1	.	.	.	IV	.	V	III	2
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	I	+	I	II	III	III	1
<i>Molinia caerulea</i> agg.	.	.	.	.	I	+	.	II	.	II	II	3
<i>Genista tinctoria</i>	I	.	+	.	.	I	+	.	.	.	I	.
<i>Melampyrum pratense</i>	.	+	R	.	.	+	.	.	.	I	I	1
<i>Veronica officinalis</i>	R	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.

Tabelle 1 Fortsetzung

Gesellschaft Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Arten der mesophilen Saumgesellschaften												
Brachypodium pinnatum	III	II	III	.	I	IV	I	I	.	.	.	.
Galium verum	I	+	I	.	.	III	.	I	.	I	+	.
Trifolium medium	I	+	I	.	I	III	+	I	.	II	I	.
Agrimonia eupatoria	II	.	I	.	I	IV	+	II	I	.	I	.
Viola hirta	II	+	II	.	I	IV	.	.	.	.	.	.
Magerkeitszeiger												
Hypericum perforatum	I	I	II	.	II	III	III	II	.	I	III	.
Campanula rotundifolia	+	.	+	.	.	II	+	III	I	I	II	.
Pimpinella saxifraga	I	+	R	.	.	IV	.	II	.	I	I	.
Poa angustifolia	.	.	II	.	.	II	+	.	.	I	I	.
Festuca ovina s.str.	+	.	+	.	.	II	+	I	.	.	I	.
Euphorbia cyparissias	I	.	.	.	.	I	I	I	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	R	.	.	.	.	+	.	I	.	I	.	1
Nässe-, Feuchte- und Wechselfeuchtezeiger												
Lysimachia nummularia	I	+	II	1	III	II	I	I	I	II	III	1
Dryopteris carthusiana	R	.	+	.	I	+	I	I	I	II	II	2
Aegopodium podagraria	+	III	+	.	III	+	I	.	.	.	I	.
Deschampsia cespitosa	R	II	R	.	II	.	I	.	.	II	II	.
Primula elatior	I	I	I	.	III	.	I	.	.	.	.	.
Cardamine pratensis	R	I	.	.	.	I	I	III	.	II	II	.
Carex flacca	I	.	+	.	.	II	.	II	I	.	+	.
Galium palustre	R	.	.	.	I	.	+	I	II	II	II	1
Ranunculus auricomus agg.	I	I	R	.	I	.	+	I	.	.	+	.
Cirsium oleraceum	.	+	.	1	II	.	I	.	I	.	.	.
Lotus uliginosus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	II	3
Juncus effusus	.	+	.	.	.	.	.	I	.	II	I	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	I	II	+	.
Cirsium palustre	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.	I	.
Sanguisorba officinalis	.	.	R	.	.	+	.	I	.	I	+	.
Juncus conglomeratus	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	I	1
Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	.
Nährstoffzeiger												
Urtica dioica	III	II	IV	2	IV	III	V	III	III	III	III	2
Glechoma hederacea	II	III	II	1	I	II	II	II	III	I	I	.
Galium aparine	IV	II	V	2	IV	IV	V	IV	III	III	II	2
Elymus repens	III	I	III	2	IV	II	IV	V	III	II	III	1
Moehringia trinervia	III	III	II	2	IV	II	IV	.	II	I	II	.
Convolvulus arvensis	I	+	I	.	I	II	I	I	I	.	+	.
Geum urbanum	II	II	III	3	.	II	III	I	III	.	I	.
Potentilla reptans	II	.	II	1	.	IV	II	I	.	.	I	.
Cirsium arvense	I	+	II	1	III	III	III	II	.	.	I	.
Ranunculus repens	I	I	I	1	I	I	III	II	I	V	II	.
Geranium robertianum	II	II	II	1	II	.	I	I	III	.	+	.
Torilis japonica	II	+	II	2	II	IV	II	III	I	.	I	.
Galeopsis tetrahit	I	II	II	2	.	II	II	I	II	III	II	.
Ajuga reptans	+	+	+	.	.	II	I	I	III	.	III	.
Rubus caesius	+	II	I	.	I	.	+	II	.	.	.	.
Vicia sepium	I	II	II	.	I	+	II	.	.	.	+	.
Stellaria media	+	.	+	1	.	+	+	I	I	II	I	.
Angelica sylvestris	.	+	.	.	.	.	+	.	II	.	+	.
Solanum dulcamara	+	.	+	.	II	I	+	.	.	.	.	.
O, DO Prunetalia												
Prunus spinosa	V	IV	V	2	V	V	V	V	I	II	II	.
Rosa canina	IV	II	III	2	IV	III	III	II	.	I	+	.
Crataegus laevigata	III	II	IV	.	.	+	I	.	.	I	+	.
Crataegus x macrocarpa	II	II	II	.	I	II	II	III	.	.	.	.
Crataegus spec.	IV	IV	III	1	II	III	II	II	I	.	+	.
Rosa spec.	II	II	R	3	I	I	II	I	II	.	I	.
Rosa arvensis	II	I	I	.	I	I	I	.	.	.	.	.
Rosa vosagiaca	I	.	.	.	.	I	I	I	.	.	.	.
Viburnum opulus	+	III	R	.	III	+	.	I	I	.	+	.
Rubus bifrons	.	.	.	1	.	II	+	.	.	.	.	.
Rubus rudis	R	+	+	.	.	.	I	.	III	.	+	.
Ribes uva-crispa	R	+	.	.	.	+	I	.	.	.	.	.
Rubus corylifolius agg.	.	.	R	.	I	+	+	.	.	.	+	.
Rubus grabowskii	.	.	R	.	.	+	I	.	.	.	+	.
Rubus fruticosus agg.	II	.	.	.	I	+	.	.	.	I	.	.
Humulus lupulus	.	.	.	.	I	.	+	.	I	I	.	.
Crataegus monogyna	+	.	R	1	.	I	+	.	.	.	.	.
Rosa corymbifera	.	.	R	1	.	.	+	I	.	.	.	.
Rosa tomentosa	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Rosa rubiginosa	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Clematis vitalba	R	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle 1 Fortsetzung

Gesellschaft Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

K Querco-Fagetea

<i>Poa nemoralis</i>	III	IV	III	1	II	II	IV	II	II	II	II	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	II	III	II	.	III	II	II	I	.	.	I	.
<i>Anemone nemorosa</i>	I	IV	III	.	V	I	II	I	.	I	+	.
<i>Stellaria holostea</i>	II	IV	II	1	II	I	III	II	II	I	.	.
<i>Convallaria majalis</i>	R	II	I	.	I	+	I	.	.	.	.	.

Weitere Holzgewächse der Querco-Fagetea

<i>Quercus robur</i>	III	V	IV	2	I	III	IV	V	V	V	IV	4
<i>Fraxinus excelsior</i>	I	II	III	1	II	II	II	.	II	.	I	.
<i>Prunus avium</i>	R	I	I	.	I	I	II	II	.	.	I	.
<i>Fagus sylvatica</i>	I	III	I	.	.	.	I	I	I	I	II	1
<i>Carpinus betulus</i>	II	III	II	.	.	II	II	.	I	.	.	.
<i>Pyrus pyraeaster</i>	I	I	I	1	I	II	.	II	.	II	+	.
<i>Tilia cordata</i>	I	+	+	.	.	+	I	.	II	.	.	.
<i>Quercus petraea</i>	II	+	+	.	.	+	I	.	I	I	.	.
<i>Quercus spec.</i>	+	.	.	.	II	+	.	.	I	.	.	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	+	R	.	.	.	+	.	I	.	.	.

Aus anderen Ordnungen der Querco-Fagetea übergreifende krautige Arten

<i>Viola reichenbachiana</i>	II	+	II	1	IV	II	I	I	.	I	I	.
<i>Viola riviniana</i>	II	+	R	1	I	I	+	.	I	.	I	.
<i>Viola spec.</i>	I	III	II	.	.	+	III	III	.	II	I	.
<i>Asarum europaeum</i>	II	III	III	.	IV	+	+	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	+	II	I	.	II	I	II	I	I	II	I	.
<i>Milium effusum</i>	+	II	I	.	II	.	+	.	.	.	.	.
<i>Galium sylvaticum</i>	I	IV	II	.	.	+	I	.	.	.	.	.
<i>Carex brizoides</i>	R	II	R	.	.	+	I	I	I	I	I	1
<i>Campanula trachelium</i>	+	II	II	.	I	.	+	.	.	.	.	.
<i>Dactylis polygama</i>	I	III	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanicula europaea</i>	.	+	I	.	.	II	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium lachenalii</i>	.	+	.	1	.	+	+	I	I	.	I	.
<i>Hieracium sabaudum</i>	.	+	R	.	.	.	.	I	.	.	+	.
<i>Lathyrus linifolius</i>	+	II	.	.	.	.	I	I	.	I	+	.
<i>Circaea lutetiana</i>	.	I	R	.	I	+	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	+	.	.	.	.	+	I	II	.	+	.
<i>Stachys sylvatica</i>	.	I	R	.	.	.	.	I	.	.	.	.
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> agg.	R	II	R	.	I	.	.	.	.	.	.	.

A Rubetum idaei

<i>Rubus idaeus</i>	II	III	II	1	IV	II	IV	V	V	IV	IV	3
---------------------	----	-----	----	---	----	----	----	---	---	----	----	---

D Frangula alnus-Mantelgesellschaft

<i>Frangula alnus</i>	R	+	R	.	III	.	I	III	.	V	II	3
-----------------------	---	---	---	---	-----	---	---	-----	---	---	----	---

DA Salix aurita-Mantelgesellschaft

<i>Salix aurita</i>	R	+	R	.	.	.	I	II	.	I	V	3
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

D Rubus plicatus-Vormantel

<i>Rubus plicatus</i>	I	I	5
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Arten des Wirtschaftsgrünlandes (K Molinio-Arrhenatheretea)

<i>Agrostis capillaris</i>	I	II	I	.	I	II	II	IV	IV	III	V	1
<i>Festuca rubra</i>	II	I	II	1	II	III	I	III	II	II	II	.
<i>Poa trivialis</i>	III	I	III	2	IV	II	IV	IV	I	IV	IV	2
<i>Alopecurus pratensis</i>	III	I	IV	1	III	II	III	III	II	II	II	2
<i>Dactylis glomerata</i>	III	II	III	3	II	III	V	V	III	II	IV	.
<i>Achillea millefolium</i>	I	+	+	.	I	IV	II	IV	I	I	II	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	II	II	III	.	I	II	II	I	.	I	III	.
<i>Taraxacum officinale</i>	I	II	II	.	III	+	II	II	I	I	II	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	I	I	III	1	I	+	II	III	.	I	III	.
<i>Vicia cracca</i>	II	I	II	.	I	II	III	I	.	.	I	1
<i>Stachys officinalis</i>	R	I	R	.	II	II	+	.	.	.	I	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	R	II	R	.	I	+	I	.	.	.	I	.
<i>Stellaria graminea</i>	R	.	R	.	I	II	I	II	.	III	II	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	.	I	.	I	I	I	I	I	.	+	1
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	.	.	.	I	I	I	I	.	II	1
<i>Poa pratensis</i>	+	.	I	.	I	+	+	.	II	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	R	.	R	.	.	I	I	I	.	I	I	.
<i>Phleum pratense</i>	R	.	+	.	.	I	I	.	I	.	I	.
<i>Pimpinella major</i>	.	+	R	1	.	I	.	I	.	.	I	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	R	.	.	I	+	.	.	II	II	.
<i>Carum carvi</i>	.	+	.	.	I	.	.	.	.	I	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	I	I	II	I	.

Tabelle 1 Fortsetzung

Gesellschaft Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sonstige Holzgewächse												
<i>Picea abies</i>	II	III	II	2	II	III	III	III	III	IV	III	1
<i>Pinus sylvestris</i>	III	+	II	.	.	III	II	IV	II	IV	III	4
<i>Robinia pseudacacia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Aesculus hippocastanum</i>	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Larix decidua</i>	.	.	.	.	I	+	I	I	.	.	.	.
<i>Rubus spec.</i>	R	.	R	1	.	+	I	I	.	I	+	.
Moose												
<i>Brachythecium rutabulum</i>	II	III	II	.	II	II	III	I	.	II	II	1
<i>Plagiomnium undulatum</i>	R	I	I	.	II	I	I	II	.	.	I	.
<i>Scleropodium purum</i>	I	+	.	.	.	II	+	II	I	I	+	1
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	R	I	.	.	.	I	+	I	I	II	II	.
<i>Plagiomnium affine s.str.</i>	+	I	R	.	.	I	I	I	.	.	I	.
<i>Eurhynchium praelongum var. pra</i>	+	I	R	.	I	+	+	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme s.str.</i>	I	.	R	1	.	I	I	.	.	.	I	.
<i>Plagiothecium nemorale</i>	R	I	+	.	.	.	+	.	.	.	I	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	I	R	.	.	I	+	I	.	.	I	.
Sonstige Begleiter												
<i>Galium rotundifolium</i>	II	.	I	1	.	IV	I	.	.	I	I	1
<i>Polygonum convolvulus</i>	I	.	I	1	I	II	I	II	II	I	+	.
<i>Oxalis acetosella</i>	I	+	R	.	I	+	I	.	.	I	I	.
<i>Silva silaus</i>	I	.	I	.	I	+	.	I	.	.	+	.
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	.	.	.	.	I	II	I	I	I	.
<i>Melica nutans</i>	I	I	+	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	R	.	.	.	.	.	I	.	I	I	II	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	R	.	R	1	I	.	.	I	.	.	+	.
<i>Phyteuma nigrum</i>	.	I	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Atropa bella-donna</i>	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	R	.	R	.	.	+	.	.	.	.	I	.
<i>Daucus carota</i>	R	.	.	.	.	I	.	.	.	.	+	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	+	R	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	R	1	.	I	+	I	.	.	+	.

gung (N-Wert $5,8 \pm 0,7$) verfügen. Hauptsächlich sind dieses die Böden des Gipskeupers (zu 77%). Im Untersuchungsgebiet finden sich Waldmäntel des Pruno-Ligustretum hauptsächlich auf der Frankenhöhe, wobei der steile Hang zur Gauflähe hin gemieden wird.

Besonders in den tieferen Lagen Süddeutschlands ist das Pruno-Ligustretum weit verbreitet (OBERDORFER i. Vorb.). Mit zunehmender Meereshöhe wird es vom Rhamno-Cornetum abgelöst (REIF 1983). Die Pruno-Ligustretum-Hecken im südwestlichen Landkreis Ansbach haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im westlichen Vorland der Frankenhöhe (außerhalb des Untersuchungsgebietes), sowie an den Hängen der Flußtäler von Altmühl und Rezat (Reif 1991). Nach Süden hin fallen die Schlehen-Liguster-Hecken sowie -Waldmäntel in Mittelfranken aus. Nach Norden hin wird der Kontakt zu den Pruno-Ligustretum-Hecken des nördlichen Mittelfränkischen Beckens und der Windsheimer Bucht hergestellt (MILBRADT 1987). In den Wärmegebieten Unterfrankens und Niederbayerns wurden von ULLMANN (1977) und VOLLRATH (1974) Liguster-Schlehen-Gesellschaften beschrieben. In Norddeutschland klingt die Gesellschaft aus und besiedelt nur noch wärmebegünstigte Sonderstandorte auf Kalk (BORNKAMM u. EBER 1967, DIEKJOBST 1967).

Rhamno-Cornetum sanguinei

Pass. (57) 62

Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch

Tab. I/2-3

Das Rhamno-Cornetum ist gegenüber dem Pruno-Ligustretum negativ durch das Ausfallen von

Liguster (*Ligustrum vulgare*) charakterisiert. Berberidion- und Prunetalia-Arten bilden den Grundstock des Rhamno-Cornetum. Als Rumpfgesellschaft verfügt es über keine eigenen Assoziationscharakterarten. Als Verbandstrennarten gelten *Acer campestre* und *Lonicera xylosteum*. Im Untersuchungsgebiet können dazu außerdem die Arten der mesophilen, basenliebenden Saumgesellschaften gezählt werden. Als Berberidionkennarten treten *Cornus sanguinea*, *Evonymus europaeus* und *Rhamnus catharticus* auf. Die Verbandskennarten Berberitze (*Berberis vulgaris*) und Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*) sind im Untersuchungsgebiet verhältnismäßig selten, da beide Arten von den Landwirten intensiv bekämpft wurden. Die Berberitze war früher anscheinend nicht selten (FRICKHINGER 1914). Neben einer typischen Subassoziation des Rhamno-Cornetum wird eine weitere nach *Corylus avellana* unterschieden.

Rhamno-Cornetum, Subassoziation nach *Corylus avellana*

Tab. I/2

Neben Hasel (*Corylus avellana*) treten im Rhamno-Cornetum in der Subassoziation nach *Corylus avellana* Berberidion – Kenn- und Differentialarten auf wie *Cornus sanguinea* (II), *Acer campestre* (III) und *Lonicera xylosteum* (III). Die Verbandscharakterart *Lonicera caprifolium* (I) ist wahrscheinlich aus Gärten verwildert. *Prunus spinosa*, div. *Crataegi* und *Rosa* treten im Vergleich zum Rhamno-Cornetum typicum zurück. Ursache hierfür kann der grundfeuchte Charakter der Standorte sein, den *Aegopodium podagraria*, *Vi-*

burnum opulus und *Corylus avellana* anzeigen. Andererseits werden vergleichbare Aufnahmen als Alterungsstadien des Rhamno-Cornetum interpretiert, wenn sich deren Umtriebszeit verlängert (MILBRADT 1987, REIF 1983). Aufgrund der fehlenden Information über die historische Bewirtschaftung der Waldmäntel kann hier nicht geklärt werden, ob es sich bei dem Rhamno-Cornetum in der Subassoziation nach *Corylus avellana* einzig um eine feuchtere Ausbildung des Rhamno-Cornetum handelt, oder um eine Altersphase. Darüber hinaus ist auch nicht auszuschließen, daß es sich um angepflanzte Hasel-Sträucher handelt.

Das Rhamno-Cornetum in der Subassoziation nach *Corylus avellana* stockt bevorzugt auf Böden des Gipskeupers (zu 80%). Seine Verbreitung ist an die niederschlagsreicheren Gebiete der Frankenhöhe gebunden.

Aus dem nördlichen Bereich des Mittelfränkischen Beckens, anschließend an das Untersuchungsgebiet, sind ein Rhamno-Cornetum typicum sowie ein Rhamno-Cornetum in der Ausbildung nach *Corylus avellana* bekannt (MILBRADT 1987). Vergleichbare Aufnahmen liegen auch aus nordostbayerischen Waldmänteln vor (GÖHLE 1986).

Rhamno-Cornetum typicum

Tab. I/3

Das Rhamno-Cornetum typicum ist auf basenreichen Böden des Gipskeupers zu finden (zu 76%), zu 19% auf mit Hangschutt überdeckten Lehrbergschichten (R-Wert $6,6 \pm 0,4$). Die Stickstoffversorgung der Böden ist gut (N-Wert $6,0 \pm 0,8$). Vorzugsweise besiedelt das Rhamno-Cornetum, ebenso wie das Pruno-Ligustretum, südlich ausgerichtete Waldränder (durchschnittl. Waldrand-Ausrichtung des Rhamno-Cornetum 168° , des Pruno-Ligustretum 226°). Die durchschnittliche Meereshöhe ist ebenfalls bei beiden Gesellschaften vergleichbar (Pruno-Ligustretum 458 m üNN, Rhamno-Cornetum 456 m üNN). Obwohl das Rhamno-Cornetum die basenreichsten Standorte der Mantelgesellschaften besiedelt, hat es im Untersuchungsgebiet eine weitere Verbreitung als das Pruno-Ligustretum, da es kein so ausgeprägtes Wärmebedürfnis zeigt. Es kann sogar einige Standorte im Sandsteinkeuper besiedeln und dringt etwas weiter nordwestlich vor. So ist es auch am Hanganstieg der Frankenhöhe zu finden, der vom Pruno-Ligustretum gemieden wird.

Einige Aufnahmen des Rhamno-Cornetum, in denen *Ligustrum vulgare* mit geringen Deckungen auftritt, zeigen einen Übergang zum Pruno-Ligustretum an. Nach REIF (1983) ist vor allem in tieferen Lagen Nordbayerns das Rhamno-Cornetum nur als ein fragmentarisch ausgebildetes Pruno-Ligustretum aufzufassen. Dieses wird ab ca. 300 m üNN mit zunehmender Höhe vom Rhamno-Cornetum abgelöst. In einigen Aufnahmen ist der Rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*) mit relativ großen Deckungswerten vertreten. Nach einigen Autoren stellt solch eine Artenkombination in Strauchgesellschaften eine erste Alterungsphase innerhalb einer Sukzessionsabfolge zum Wald hin dar (KNAPP 1977, REIF 1983). Es wird angenommen, daß unbewehrte Sträucher erst im Schutz der stacheligen Schlehen-Gebüsche auf-

kommen, wenn der regelmäßige Hieb unterbleibt. Für einige nährstoffreiche Aufnahmen sind Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*) sowie weitere Nährstoffzeiger kennzeichnend.

Die Hecken des Rhamno-Cornetum im südwestlichen Landkreis Ansbach haben ihren Verbreitungsschwerpunkt tendenziell in höheren, niederschlagsreicheren Lagen der südlichen Frankenhöhe (REIF 1991). Nach Nordosten wird der Kontakt zum Rhamno-Cornetum der Hecken des nördlichen Mittelfrankens hergestellt (MILBRADT 1987). Für den hinteren und südlichen Bayerischen Wald wurde ein Rhamno-Cornetum in den tieferen Lagen beschrieben (REIF 1985). Es ist allerdings relativ selten und nicht besonders gut entwickelt. Aus dem südlichen Maindreieck wurden vergleichbare Aufnahmen zum Pruno-Ligustretum gestellt (ULLMANN 1977).

Sambucus nigra-Prunetalia-Gesellschaft

Waldmantel-Gesellschaft mit

Schwarzem Holunder

Tab. I/4

In vielen Waldmantel-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes zeigt der Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*) nährstoffreiche Ausbildungen an. An einigen Standorten kann er sich zum aspektbestimmenden Strauch innerhalb des Waldmantels entwickeln. *Prunus spinosa* und *Rosa canina* sowie weitere Prunetalia-Arten ermöglichen es, die *Sambucus nigra*-Gesellschaft ranglos den Prunetalia anzuschließen. Weitere Nährstoffzeiger, neben *Sambucus nigra*, sind *Urtica dioica*, *Geum urbanum* und *Moehringia trinervia*. Die im Untersuchungsgebiet gefundenen *Sambucus nigra*-Waldmäntel besiedeln basen- und stickstoffreiche, sowie frische Böden der Lehrberg-Schichten (R-Wert $6,3 \pm 0,9$; N-Wert $7,0 \pm 0,3$; F-Wert $5,1 \pm 0,1$).

Sambucus nigra-reiche Schlehengebüsche sind aus weiten Teilen Deutschlands bekannt, werden häufig aber nicht gesondert herausgearbeitet, so z. B. im nördlichen Mittelfranken (MILBRADT 1987).

Alnus glutinosa-Prunetalia-Gesellschaft

Schwarz-Erlen-Waldmantel-Gesellschaft

Tab. I/5

Die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) ist die aspektbestimmende Art der *Alnus glutinosa*-Gesellschaft. *Prunus spinosa*, *Rosa canina* und *Crataegus x macrocarpa* (Großfrüchtiger Weißdorn) ermöglichen eine Zuordnung zu den Prunetalia. Aufgrund des basenhaltigen Standortes treten neben Querco-Fagetee-Arten einige Berberidiontrentarten auf wie *Cornus sanguinea* und *Evonymus europaeus*. Den Stickstoffreichtum (N-Wert $6,1 \pm 0,5$) zeigen *Sambucus nigra*, *Urtica dioica* und weitere Nährstoffzeiger an, die z. T. hochstet vertreten sind. *Viburnum opulus* und *Aegopodium podagraria* zeigen den grundfeuchten und basenreichen Charakter der Gesellschaft an. Beide Arten verhalten sich im Untersuchungsgebiet ökologisch ähnlich und fallen auf saureren und trockeneren Böden aus. Weitere Trennarten sind unter anderem *Filipendula ulmaria* (III), *Crepis paludosa* (II) und *Lythrum salicaria* (II).

Die Bestände der *Alnus glutinosa*-Gesellschaft stocken auf lehmig bis tonigen Böden des Gips-

aber auch Sandsteinkeupers (tonige Zwischenlagen im Blasensandstein). Sie sind mäßig bis schwach sauer (R-Wert $6,3 \pm 0,5$) und frisch bis feucht (F-Wert $6,1 \pm 0,5$).

Die *Alnus glutinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft hat große Ähnlichkeit mit dem *Salici-Viburnetum opuli* Moor 58, welches häufig als Mantel-Gesellschaft von Alno-Ulmion-Wäldern entwickelt ist (OBERDORFER i. Vorb.). Von *Alnus glutinosa* beherrschte *Prunetalia*-Hecken sind aus Norddeutschland bekannt (WITTIG 1976; WEBER 1967).

Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft,
typische Ausbildung
 Schlehen-Waldmantel
 Tab. I/7

Als dominierende Strauchart bestimmt die Schlehe (*Prunus spinosa*) mit hohen Deckungsgraden den Aspekt der *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft (Foto 1). Daneben tritt *Rosa canina* mit Stetigkeit IV auf, doch sind ihre Deckungswerte stets gering. Aufgrund der allgemein hohen Gesamtdeckung der Sträucher ist relativ wenig Unterwuchs vorhanden. Häufig fehlt ein gut entwickelter Saum und der Schlehen-Mantel grenzt direkt an einen Acker oder Weg. Auf nährstoffreicheren Standorten (N-Wert $6,4 \pm 0,4$) treten *Sambucus nigra*, *Urtica dioica* und *Galium aparine* auf.

Allgemein ist die *Prunus spinosa*-Gesellschaft für intensiv genutzte Ackerbaugebiete der tieferen Lagen charakteristisch (REIF 1983). Sie stellt ein relativ frühes Sukzessionsstadium dar (KNAPP 1963, RAUSCHERT 1968, MILBRADT 1987). Bei ungestörter Sukzession entwickeln sich diese Waldmäntel voraussichtlich zu einem *Rhamno-Cornetum* bzw. *Pruno-Ligustretum* weiter. Vergleichbare, von *Schlehe* beherrschte Strauchformationen (i. a. Hecken) sind aus vielen Teilen Deutschlands bekannt. Für den nördlichen Bereich des Mittelfränkischen Beckens sowie für die Windsheimer Bucht sind vergleichbare Aufnahmen beschrieben worden (MILBRADT 1987), ebenso für die Hecken-Gesellschaften des südwestlichen Landkreises Ansbach (REIF 1991). Weiterhin sind „reine“ Schlehen-Hecken u. a. vom Vogelsberg (Hessen) (BAULE 1956), aus der Vorrhön (ULLMANN u. BRUMM 1979) sowie dem südlichen Maindreieck (ULLMANN 1977) bekannt.

Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft,
Ausbildung nach *Brachypodium pinnatum*
 Tab. I/6

Innerhalb der *Prunus spinosa*-Gesellschaft kann auf etwas basenreicheren Böden eine Ausbildung nach *Brachypodium pinnatum* unterschieden werden, die zum *Pruno-Ligustretum* oder *Rhamno-Cornetum* überleitet (Tab. I/6). Im Untersuchungsgebiet können die Arten der *Trifolio-Geranieta* als Trennarten des *Berberidion* gelten. Aufgrund des Auftretens von Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*), Gelbem Labkraut (*Galium verum*), Odermennig (*Agrimonia eupatoria*) und Behaartem Veilchen (*Viola hirta*) sind diese Aufnahmen daher als ein verarmtes *Pruno-Ligustretum* oder *Rhamno-Cornetum* aufzufassen.

Für Nordostdeutschland wurde ein ähnliches Fiederzwenken-Schlehen-Gebüsch beschrieben (PASSARGE u. HOFFMANN 1968).

Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Prunetalia-Gesellschaft
 Eichen-Drahtschmielen-Waldmantel
 Tab. I/8

In der Eichen-Drahtschmielen-Gesellschaft ist *Prunus spinosa* mit Stetigkeit V noch aspektbestimmend; allgemein treten die *Prunetalia*-Gattungen wie *Crataegus* und *Rosa* aber zurück oder fallen ganz aus. Sie werden von Arten der bodensauren Eichenwälder wie *Quercus robur* (V), *Frangula alnus* (III), *Sorbus aucuparia* (III), *Populus tremula* (IV), *Rubus idaeus* (V), *Vaccinium myrtillus* (IV), *Deschampsia flexuosa* (IV) sowie weiteren Säure- und Magerkeitszeigern verdrängt. Aus den *Querco-Fagetea* finden sich vor allem anspruchslose krautige Begleiter im Unterwuchs. Der Eichen-Draht-Schmielen-Waldmantel besiedelt saurere und stickstoffärmere Böden (R-Wert $5,1 \pm 0,3$; N-Wert $5,1 \pm 0,9$) als die *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft. So stockt die *Quercus robur-Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft auf Böden des Blasen- oder des Coburger Sandsteins. Mit dem Eichen-Drahtschmielen-Waldmantel vergleichbare Gesellschaften sind aus vielen bodensauren Gebieten Deutschlands bekannt, so z. B. aus Nordbayern (Eichen-Birken-Hecke; REIF 1983) und dem Odenwald (Eichen-Faulbaum-Hecke; KNAPP 1963). Aus Baden-Württemberg sind bodensaure Eichen-Birken-Wälder bekannt, die der vorliegenden Gesellschaft recht ähnlich sind (FABER 1933). Gleiches gilt für die Eichen-Birken-Knicks in Norddeutschland (CHRISTIANSEN 1941, WEBER 1976) und das Straußgras-Pulverholz-Gebüsch in Nordostdeutschland (PASSARGE 1968).

4.2.2 Mantelgesellschaften, die der Klasse der Epilobietea zugeordnet werden

Auf stark sauren Böden treten *Prunetalia*- sowie *Querco-Fagetea*-Arten zurück. Sie werden durch Vorwaldarten wie Himbeere (*Rubus idaeus*), Zittepappel (*Populus tremula*) und Hängebirke (*Betula pendula*) ersetzt, so daß sich die Zugehörigkeit zur Klasse der *Epilobietea* ergibt. Neben den Vorwaldarten sind diverse Säure- und Magerkeitszeiger für die Gesellschaften charakteristisch wie *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* und *Holcus mollis*. Aufgrund der Artenzusammensetzung und Standortverhältnisse werden die Gesellschaften des Untersuchungsgebietes der Ordnung *Atropetalia*, und dem Verband *Sambuco-Salicion* zugeordnet.

Rubetum idaei
 Pfeiff. 36 em. Oberd. 73
 Himbeer-Waldmantel
 Tab. I/9

Die Himbeere (*Rubus idaeus*) ist die bestandsbildende Art im *Rubetum idaei*, doch kommt sie auch in anderen Gesellschaften mit geringeren Deckungen vor. Als Pionier leitet die *Himbeere* die Besiedlung der Flächen mit Holzgewächsen ein und wird von weiteren Pionierarten wie *Elymus repens* (III) und *Holcus mollis* (III) begleitet. Aus den Wiesengesellschaften greifen Arten wie

Agrostis capillaris, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus pratensis* und *Festuca rubra* über. Daneben treten einige, wenn auch wenig deckende Nährstoffzeiger wie *Urtica dioica* (III), *Glechoma hederacea* (III) und *Galium aparine* (III) auf.

Das Rubetum idaei des Untersuchungsgebietes bevorzugt lockere, frische (F-Wert $5,4 \pm 0,7$), mäßig stickstoffreiche und saure Böden (N-Wert $5,1 \pm 0,9$; R-Wert $5,4 \pm 0,9$). Überwiegend werden Böden des Sandsteinkeupers besiedelt. Das größere Lichtbedürfnis dieser Mantel-Gesellschaft gibt der L-Wert von $6,2 \pm 0,4$ wieder.

Auf basenreicheren Böden wird das Rubetum idaei im Laufe der Sukzession durch Sträucher der Prunetalia abgelöst (OBERDORFER 1973, REIF 1983). Auf basenärmeren und feuchteren Standorten verläuft die Sukzession in Richtung zum *Salix aurita*-Waldmantel (Tab. 1). Die Himbeer-Gesellschaft kann als Vormantel entwickelt sein und schiebt sich dann zwischen den eigentlichen Waldmantel und das Freiland. Häufig ist es aber als niedriger Mantel dem Wald direkt vorgelagert.

Das Rubetum idaei hat eine große horizontale und vertikale Amplitude und reicht von planaren Gebieten bis in die subalpine Waldgrenze hinauf (OBERDORFER 1973). Den vorliegenden Aufnahmen ähnliche Gesellschaften sind für Süddeutschland von ASMUS (1986), GÖHLE (1986), BRONNER (1986) und REIF (1987, 1983) belegt.

Frangula alnus-Mantelgesellschaft

Faulbaum-Waldmantel-Gesellschaft
Tab. I/10

Im Faulbaum-Mantel sind Vorwaldgehölze wie *Betula pendula* (IV) und *Sorbus aucuparia* (IV) sowie diverse Säure- und Magerkeitszeiger aspektbestimmend. Hierzu zählen *Deschampsia flexuosa* (V), *Vaccinium myrtillus* (V) und *Holcus mollis* (III). Aus den Quercus-Fagetea sind anspruchslose Arten wie *Poa nemoralis* (II) und *Quercus robur* (V), aus den Prunetalia *Prunus spinosa* (II), *Rosa canina* (I) und andere Arten vertreten.

Der Faulbaum-Waldmantel stockt auf mehr oder weniger sandigen, frisch bis feuchten (F-Wert $6,1 \pm 1,0$) und sauren Böden (R-Wert $3,7 \pm 0,8$) des Sandsteinkeupers.

Aus Nordostbayern werden Faulbaum-Waldmäntel von GÖHLE (1986) ranglos dem Frangulo-Rubenion angeschlossen. Ebenfalls vergleichbare Gesellschaften sind aus Norddeutschland bekannt (PASSARGE 1968, WEBER 1967).

Salix aurita-Mantelgesellschaft

Ohrweiden-Waldmantel-Gesellschaft
Tab. I/11

Neben der aspektbestimmenden Ohrweide (*Salix aurita*) treten in der *Salix aurita*-Gesellschaft Arten der Epilobietea und des Sambuco-Salicion auf wie *Populus tremula* (III), *Sorbus aucuparia* (III), *Betula pendula* (III) und *Fragaria vesca* (III), so daß der Ohrweiden-Mantel ranglos dem Sambuco-Salicion angeschlossen wird (vergl. Foto 2). Zu den begleitenden Säure- und Magerkeitszeigern zählen unter anderem *Deschampsia flexuosa* (III), *Holcus mollis* (III), *Vaccinium myrtillus* (III) und *Potentilla erecta* (III). Einige Aufnah-

men mit *Frangula alnus* stellen den Übergang zur *Frangula alnus*-Mantelgesellschaft dar. Die Ohrweiden-Waldmäntel des Untersuchungsgebietes siedeln auf tonigen oder lehmigen, frisch bis feuchten Böden (F-Wert $5,8 \pm 0,6$) mit mäßigem Stickstoffgehalt (N-Wert $4,7 \pm 0,7$). Zu 73 % werden Böden des Sandsteinkeupers besiedelt (davon zu 67 % Böden des Blasensandsteins). Demzufolge ist der R-Wert von $4,5 \pm 0,7$ verhältnismäßig niedrig.

Die *Salix aurita*-Waldmäntel aus Nordostbayern wurden von GÖHLE (1986) zum Pruno-Rubion-Verband gestellt. Für Nordostdeutschland sind ebenfalls vergleichbare Gesellschaften beschrieben worden (PASSARGE 1968, WEBER 1967).

Rubus plicatus-Vormantelgesellschaft

Waldmantel-Gesellschaft der
Faltblättrigen Brombeere
Tab. I/12

Neben der namengebenden Art *Rubus plicatus* finden sich in der *Rubus plicatus*-Gesellschaft Arten der Epilobietea und dem Sambuco-Salicion wie *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia* und *Betula pendula*. Weitere wichtige Säure- und Magerkeitszeiger sind *Holcus mollis* und *Vaccinium myrtillus*. Aufgrund der ungünstigen Basen- und Nährstoffversorgung fallen die Prunetalia- und Quercus-Fagetea-Arten fast vollständig aus. Lediglich *Quercus robur* erreicht eine größere Stehtigkeit. Die floristische Ähnlichkeit mit der Faulbaum- und der *Salix aurita*-Gesellschaft drückt sich in gemeinsamen Säure- und Magerkeitszeigern aus wie *Frangula alnus*, *Salix aurita* und *Molinia caerulea*.

Die niederwüchsige *Rubus plicatus*-Gesellschaft besiedelt im Untersuchungsgebiet sehr basenarme Standorte (R-Wert $2,8 \pm 0,6$) mit schlechter Stickstoffversorgung (N-Wert $3,8 \pm 0,5$). Sie konnte auf Blasensandstein und sandigen Talfüllungen südwestlich von Herrieden gefunden werden.

Für Nordbayern beschreibt MILBRADT (1987) zwei vergleichbare Aufnahmen, die er ebenfalls dem Sambuco-Salicion zuordnet. Für die Hecken konnte im südwestlichen Landkreis Ansbach keine vergleichbare Gesellschaft nachgewiesen werden (Reif 1991). Andere Autoren stellen ähnliche Bestände, die allerdings über Prunetalia-Arten verfügen, als Frangulo-Prunetum plicati zu dem Unterverband Frangulo-Rubenion des Pruno-Rubion-Verbandes (REIF 1985).

4.3 Die Pflanzengesellschaften der Waldsäume

Im Untersuchungsgebiet konnten 13 Waldsaum-Gesellschaften mit insgesamt 468 Arten gefunden werden (Tab. II). Die Zusammensetzung der Waldsaumvegetation variiert, je nach Standort, sehr viel stärker als die der Waldmäntel. Sie reagieren empfindlicher auf anthropogene Störungen, so daß sich Pioniergesellschaften und stabilere Folgegesellschaften unterscheiden lassen. Bezeichnend für Saumgesellschaften ist das Auftreten vieler übergreifender Wiesen- und Waldarten. Daneben finden sich in allen Saumgesellschaften ruderalen Arten. Ursache für das regelmäßig zu beobachtende Auftreten von Nährstoffzeigern in mageren Saum-Gesellschaften ist häu-

fig eine kleinflächige Eutrophierung des Wald-
randes (Ablagerungen von Altheu, Reisig, Mist).

Gemeine Quecke (*Elymus repens*). Durch me-
chanische Störung (z. B. gelegentlicher Um-
bruch) oder Brand werden diese Arten relativ ge-
fördert. Daher sind die Pionier-Gesellschaften in
intensiv genutzten Landschaften weit verbreitet
(KNOP u. REIF 1982, REIF u. LASTIC 1985).

4.3.1 Pioniergesellschaften der Waldsäume

Den Aspekt der Pioniergesellschaften bestimmen
ausdauernde, regenerationsfähige Wurzelkrie-
cher wie Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) und

Tabelle 2

Stetigkeitstabelle der Waldsaumgesellschaften im westlichen Mittelfranken

1. Spalte: *Holcus mollis*-Gesellschaft
2. Spalte: *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis*
3. Spalte: *Urtico-Aegopodietum podagrariae*
4. Spalte: *Vicietum sylvaticae-dumetorum*
5. Spalte: *Trifolio-Agrimonetum* Subass. nach *Brachypodium pinnatum*
6. Spalte: *Trifolio-Agrimonetum* Subass. nach *Thymus pulegioides*
7. Spalte: *Trifolio-Agrimonetum typicum*
8. Spalte: *Nardus stricta*-*Violion caninae*-Gesellschaft
9. Spalte: *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft
10. Spalte: *Arrhenatheretum elatioris*
11. Spalte: *Poa nemoralis*-*Arrhenatheretalia*-Gesellschaft
12. Spalte: *Carex brizoides*-*Molinietalia*-Gesellschaft
13. Spalte: *Molinia caerulea*-*Molinietalia*-Gesellschaft
14. Spalte: *Angelico-Cirsietum oleracci*
15. Spalte: *Caricetum gracilis*

Gesellschafts-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aufnahmen pro Gesellschaft	7	15	20	1	18	7	5	33	9	20	15	7	12	20	1
Durchschnittliche Artenzahl	20	25	27	36	34	36	37	24	34	36	26	25	29	31	36
Durchschnittl. Exposition (°)	128	181	210	210	201	199	208	213	206	216	204	254	133	190	190
Durchschnittl. Meereshöhe (mNN)	491	455	469	469	457	465	450	481	473	474	464	458	480	465	465
Durchschnittl. PH-Wert	4,1	5,4	5,4	5,4	5,7	5,6	6,3	3,8	4,8	5,1	4,3	4,3	4,3	5,5	5,5

D *Holcus mollis*-Saum

<i>Holcus mollis</i>	V	I	II	.	+	.	1	II	II	I	II	I	III	II	.
----------------------	---	---	----	---	---	---	---	----	----	---	----	---	-----	----	---

A, DA *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis*

<i>Elymus repens</i>	V	V	III	.	III	I	2	II	II	IV	III	III	I	II	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	I	III	R	.	I	.	2	.	I	I	.	.	.	R	.
<i>Poa angustifolia</i>	III	III	I	.	IV	IV	2	III	III	II	II	.	I	R	.
<i>Chenopodium album</i>	III	II	+	.	+	.	1	.	I	.	I	.	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	III	II	I	.	+	.	1	R	II	+	II	.	.	.	.

A *Urtico-Aegopodietum podagrariae* u.a. nitrophile Säume

<i>Urtica dioica</i>	.	I	IV	1	I	.	2	.	.	II	II	I	+	II	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	II	1	+	.	.	.	.	R	.	.	+	+	.

O, DO *Glechometalia*, K *Artemisietea*

<i>Galium aparine</i>	I	IV	IV	.	III	II	2	.	I	II	II	.	I	III	1
<i>Ranunculus repens</i>	I	I	III	.	+	.	3	R	II	III	+	I	III	II	1
<i>Cirsium arvense</i>	.	II	II	.	II	I	3	+	.	II	+	.	+	R	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	III	1	I	.	1	.	.	I	+	IV	+	II	.
<i>Torilis japonica</i>	.	II	II	.	II	.	1	.	.	II	I	.	.	R	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	I	III	1	+	.	1	.	.	+	I	.	I	I	.
<i>Geum urbanum</i>	.	I	II	1	II	I	1	.	.	+	I	.	+	+	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	+	II	.	.	.	1	R	II	I	.	.	II	II	.
<i>Geranium robertianum</i>	.	.	II	1	+	.	1	.	.	.	I	.	.	II	1
<i>Moehringia trinervia</i>	I	+	.	.	+	.	1	R	I	I	II	.	+	I	.
<i>Lapsana communis</i>	.	.	I	.	.	.	1	.	.	R	I	.	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	R	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Chaerophyllum temulum</i>	.	.	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	+	R	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.

A *Vicietum sylvaticae-dumetorum*

<i>Vicia dumetorum</i>	.	.	.	1
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

D *Trifolio-Agrimonetum* Subass. nach *Brachypodium pinnatum*

<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	II	.	1	V	I	.	R	II	R	+	II	.	.	.
------------------------------	---	----	---	---	---	---	---	---	----	---	---	----	---	---	---

D *Trifolio-Agrimonetum* Subass. nach *Thymus pulegioides*

<i>Thymus pulegioides</i>	.	I	.	.	+	V	.	R	I	+	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	.	.	.	III	.	.	.	I	.	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	+	.	.	+	III	.	.	I	R	.	.	.	.	.
<i>Polygala vulgaris</i>	.	+	.	.	I	III	.	R	II	R	.	.	.	.	.

Tabelle 2 Fortsetzung

A, DA Trifolio-Agrimonetium; V Trifolion medii; O Origanetalia; K Trifolio-Geranietaea

Agrimonia eupatoria	II	R	IV	V	2	R	II	II	.	.	+	R
Trifolium medium	II	+	I	IV	III	4	I	IV	I	I	I	
Galium verum	I	II	+	III	IV	4	II	II	II	+	I	II
Pimpinella saxifraga	.	I	R	III	V	1	I	II	II	I	.	
Potentilla tabernaemontani	.	.	.	II	III	2	+	II	I	.	.	
Fragaria viridis	.	II	.	II	I	3	.	.	.	.	.
Viola hirta	.	I	.	III	III	.	.	.	R	.	.	
Sanguisorba minor	.	+	.	II	III	.	.	I	+	.	.	
Cirsium acaule	.	.	.	I	III	.	+	.	.	.	.
Euphorbia cyparissias	.	+	.	I	I	2	R	I	R	.	.	
Brachypodium sylvaticum	.	.	I	I	III	1	.	I	R	.	.	I
Koeleria pyramidata	.	+	.	+	III	.	R	I	R	.	.	I
Linum catharticum	.	.	.	I	II	.	.	.	+	.	.	
Ononis spinosa ssp. spinosa	.	+	.	+	II	1	R	.	+	.	.	
Astragalus glycyphyllos	.	+	.	I	.	.	.	.	.	+	.
Dianthus armeria	.	.	.	I	.	.	R	I	.	.	.	
Silene nutans	.	.	R	I	.	.	.	.	.	.	.

D Nardus stricta-Violion caninae-Gesellschaft

Nardus stricta	.	.	.	.	.	1	IV	I	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	I	+	.	.	.	.	IV	II	+	I	III	III
Vaccinium myrtillus	I	+	.	.	.	.	IV	II	.	II	II	R
Pleurozium schreberi	II	+	.	.	.	1	III	II	.	II	+	R
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	+	R
Potentilla erecta	.	.	.	II	I	1	III	III	I	+	II	III
Danthonia decumbens	I	.	R	.	+	III	1	IV	II	+	.	R
Veronica officinalis	.	+	R	.	II	I	.	II	IV	I	+	+
Hypnum cupressiforme s.str.	.	.	R	.	I	III	.	II	R	I	.	+
Carex pallescens	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.	.	+
Polytrichum formosum	.	.	.	.	.	.	.	II	I	.	I	+
Luzula campestris	.	+	.	.	+	I	.	II	I	I	+	.
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	I	.	R	+	.
Genista sagittalis	I	.	.	.	I	I	.	II	II	.	.	.
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	.	.	+	II	R	.	.
Viola canina	.	.	R	.	+	I	.	I	III	I	.	R
Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.	.	I

A Arrhenatheretum elatioris

Arrhenatherum elatius	.	I	II	.	II	.	1	R	I	IV	I	III	+	I
-----------------------	---	---	----	---	----	---	---	---	---	----	---	-----	---	---

D Poa nemoralis-Arrhenatheretalia-Gesellschaft

Poa nemoralis	II	I	+	1	II	.	R	.	R	V	II	II	+
---------------	----	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----	----	---

V, DV Arrhenatherion; O, DO Arrhenatheretalia

Achillea millefolium	.	III	II	IV	V	3	III	IV	IV	III	II	+	+
Phleum pratense	I	II	II	III	I	2	I	I	IV	II	I	II	II
Lotus corniculatus	.	II	R	III	IV	2	I	IV	III	+	.	II	.
Daucus carota	.	II	R	II	III	2	.	I	II	I	I	.	.
Lolium perenne	II	II	R	.	+	II	1	R	II	II	I	.	R
Galium album ssp. album	.	+	I	1	+	.	1	.	I	R	I	.	R
Leontodon autumnalis	I	+	.	.	+	II	.	+	II	II	.	.	.
Bellis perennis	.	.	R	.	.	I	.	.	I	+	.	.	.
Cynosurus cristatus	.	.	.	.	IV	.	.	+	II	I	.	.	+
Trisetum flavescens	.	+	.	.	+	I	1	.	I	II	+	.	R
Senecio jacobaea	I	II	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.
Knautia arvensis	I	+	R	.	II	I	.	R	.	R	+	.	+
Pimpinella major	.	.	+	.	.	.	1	.	I	R	+	.	+
Chrysanthemum leucanthemum	.	+	.	.	I	I	.	.	II	R	.	.	R
Alchemilla monticola	.	.	R	.	+	.	.	.	.	II	.	.	.
Leontodon hispidus	.	.	.	.	I	II	.	R	I	+	.	.	.
Bromus mollis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	+	.	.
Carum carvi	.	.	.	.	+	.	.	.	I	I	+	I	.
Odontites vulgaris	.	+	.	.	.	.	2	.	.	R	.	.	.
Campanula patula	.	.	.	.	+	.	1	.	I	+	+	.	.

Carex brizoides-Molinietales-Gesellschaft

Carex brizoides	.	.	R	V	II	I
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---

D Molinia caerulea-Molinietales-Gesellschaft

Molinia caerulea agg.	I	.	+	.	R	.	I	V	+
Stachys officinalis	.	+	.	.	I	.	.	II	I	+	II	R	

Tabelle 2 Fortsetzung

DA Angelico-Cirsietum oleracei, V Calthion, O Molinietalia, K Molinio-Arrhenatheretea

Deschampsia cespitosa	.	II	.	.	1	I	II	II	I	III	II	III	.
Ajuga reptans	I	II	I	.	2	+	I	I	+	III	II	III	1
Cirsium oleraceum	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	+	III	.
Galium palustre	.	+	.	.	1	R	.	.	.	.	II	II	1
Primula elatior	.	+	I	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.
Angelica sylvestris	.	R	.	.	.	.	.	.	.	I	.	II	1
Filipendula ulmaria	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	1
Scirpus sylvaticus	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	.
Geum rivale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	1
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	1
Cirsium palustre	.	+	.	.	1	R	.	R	+	.	+	II	1
Crepis paludosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.
Valeriana procurrens	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	1
Phragmites australis	.	R	.	.	.	.	.	.	.	I	.	I	.
Lychnis flos-cuculi	.	+	.	.	.	.	I	I	.	.	+	+	.
Silaum silaus	I	+	+	.	1	.	.	.	.	.	+	R	.
Equisetum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
Knautia dipsacifolia	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.

K Molinio-Arrhenatheretea

Festuca rubra	IV	III	II	.	V	IV	4	V	V	V	IV	IV	III	II	.
Poa trivialis	II	II	III	1	II	I	4	I	II	III	I	III	III	IV	1
Dactylis glomerata	II	III	IV	1	III	III	4	II	IV	IV	IV	I	II	II	.
Alopecurus pratensis	II	III	III	.	II	.	2	+	II	III	II	III	III	III	.
Taraxacum officinale	I	II	II	.	II	III	3	II	IV	IV	III	II	II	III	1
Holcus lanatus	.	+	II	.	I	I	2	I	III	II	I	.	II	II	.
Lathyrus pratensis	.	I	R	1	II	.	2	R	I	II	.	II	II	II	.
Veronica chamaedrys	.	+	II	1	II	I	3	.	II	II	I	I	II	I	.
Plantago lanceolata	I	I	I	.	II	III	3	II	IV	III	II	I	+	R	.
Stellaria graminea	.	.	+	.	I	I	2	+	I	II	I	II	II	+	.
Trifolium pratense	.	+	.	.	I	III	1	+	III	II	.	.	.	.	.
Centaurea jacea	I	I	.	.	III	IV	1	I	III	II	I	.	.	.	.
Prunella vulgaris	.	.	R	.	.	I	2	.	I	II	+	.	.	.	.
Cerastium holosteoides	I	I	I	.	+	II	2	R	II	II	I	I	.	.	.
Festuca pratensis	.	+	R	.	I	I	1	.	.	II	.	.	+	R	.
Vicia cracca	.	I	II	.	I	.	1	+	II	II	+	.	+	.	.
Vicia sepium	I	.	R	.	II	.	1	.	.	+	+	.	.	II	.
Poa pratensis	I	+	R	.	.	.	.	R	.	II	I	I	I	+	.
Ranunculus acris	.	.	+	.	I	I	.	.	I	I	.	II	.	I	.
Rumex acetosa	.	+	I	.	.	.	.	R	II	II	.	I	I	II	.
Trifolium repens	.	.	R	.	+	.	.	.	I	II	+	I	.	.	.
Agrostis gigantea	.	.	R	.	+	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.
Pastinaca sativa	.	.	R	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

A Caricetum gracilis

Carex gracilis	1
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Sonstige Nährstoff- und Nitrifizierungszeiger

Galeopsis tetrahit	III	II	III	.	+	.	2	R	I	I	III	III	I	II	.
Galeopsis bifida	I	.	+	.	.	.	.	.	.	R	.	II	+	R	1
Galeopsis spec.	.	.	R	.	.	.	.	R	.	.	+	.	+	R	.
Potentilla reptans	.	III	I	.	III	III	2	R	I	I	+	.	+	R	.
Rubus idaeus	I	II	III	.	II	I	2	II	I	II	II	.	III	II	.
Fragaria vesca	I	+	+	1	III	III	1	II	III	II	II	II	II	I	.
Stellaria media	III	I	II	.	.	I	1	R	.	R	I	.	.	R	.
Epilobium angustifolium	I	I	.	.	.	.	1	+	.	+	.	I	II	+	.
Potentilla anserina	.	.	I	.	.	.	.	+	.	II	.	.	I	+	.
Polygonum aviculare agg.	I	I	.	.	.	I	1	+	I	.	I	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	.	+	.	.	.	1	.	.	R	.	.	.	+	.
Anthriscus sylvestris	.	.	.	1	+	.	.	.	.	R	.	.	.	+	.

Magerkeitszeiger

Hypericum perforatum	II	II	I	1	III	II	3	II	IV	II	II	II	+	I	.
Campanula rotundifolia	II	.	+	.	III	II	1	II	II	II	II	.	.	I	R
Festuca ovina s.str.	I	.	R	.	I	III	.	III	I	I	II	.	+	R	.
Hieracium pilosella	.	.	.	.	I	V	.	II	II	II	+	.	.	R	.
Plantago media	I	+	+	.	+	III	.	+	II	II	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	I	.	.	.	.	III	1	I	III	II	I	I	+	+	.
Dianthus deltoides	.	+	.	.	I	I	.	.	II	+	+	.	.	.	.
Galium pumilum	.	+	.	.	I	I	.	I	II	.	.	.	.	.	.
Briza media	.	+	.	.	+	III	.	R	II	+	.	.	+	.	.
Poa compressa	.	.	.	.	.	.	1	+	II	.	.	.	.	.	.
Trifolium montanum	.	+	.	.	I	.	.	R	I	R	.	.	.	.	.
Ranunculus nemorosus s.str.	.	.	.	.	+	I	.	R	.	.	.	.	.	R	.

Tabelle 2 Fortsetzung

Säure- bzw. Säure- und Magerkeitszeiger

Agrostis capillaris	III	II	III		IV	V	5	V	V	V	IV	V	III	III	
Genista tinctoria	II	II			II	I	2	II	III	I	II		I		
Melampyrum pratense	I	I			+	I		I	I	R	I		I		
Hypochoeris radicata						III		+	II	+	I				
Oxalis acetosella			I		+		1			R		II		II	1
Carex leporina									R	II	R		I	II	R
Lathyrus linifolius					+				R			I	II		
Carex pilulifera					+			+			I				R

Nässe-, Feuchte- und Wechselfeuchtezeiger

Lysimachia nummularia		+	II	1	+		1		II	I	+	III	II	III	1
Cardamine pratensis		+	II		+					II		II	II	III	
Agrostis stolonifera	III	I	+		I			I	II	R	I		+	I	
Lotus uliginosus			R					+	I			I	II	I	
Ranunculus auricomus agg.					I					+			I	II	
Sanguisorba officinalis							1			+	+		I	I	
Carex flacca		+			II	II		I		I	+	I	II	I	
Succisa pratensis			R		I			R	II				+		
Galium uliginosum			R				1					I	+	I	
Achillea ptarmica										+			II	+	
Juncus conglomeratus			R					+					I	+	
Juncus conglomeratus x effusus								R	I					I	+
Juncus effusus			+				1	+	II	I		I	+	II	
Tussilago farfara			+				1			R					R
Gnaphalium uliginosum	I								I	R	+				
Epilobium palustre														I	+
Juncus acutiflorus														I	+

Begleitende Holzgewächse der Querco-Fagetea

Prunus spinosa	I	II	I	1	IV	III	1	+	II	I	II		I	I	
Quercus robur	V	III	III	1	III	I	1	IV	V	III	IV	III	IV	II	
Fagus sylvatica		+	+		I		1	I	II		I	III	+		
Fraxinus excelsior		+	II	1	II						I			II	
Acer campestre		+		1	II		1			R	+				
Prunus avium		I			I			+		R		I	+	+	
Crataegus spec.	I	+	R		II	II		R			II			+	
Carpinus betulus	II		R		II	I		+		R	II	I			
Quercus petraea	I		R		I			R			+				
Tilia cordata			I			II				R	+				
Sorbus torminalis					I					+					
Cornus sanguinea			R												
Corylus avellana			R								+		I		
Rosa spec.	I			1	II	I		+	I	+	I				R
Evonymus europaeus					+					R	+		+		
Rosa arvensis					I						+				
Rosa canina			R		+					+					
Crataegus laevigata		+			I										
Crataegus monogyna		I			+										
Acer pseudoplatanus			+		+										
Pyrus pyraeaster	I														

Aus den Querco-Fagetea übergreifende krautige Arten

Viola reichenbachiana		+	+		II	III		R		+	I		II	I	
Viola spec.	II	II	R		I		3	I		+	I		+	I	
Stellaria holostea		II	I	1	II			R		+	II			R	
Anemone nemorosa			R		I					R		III	II	I	
Viola riviniana						I		+		I	+	I	+	R	
Scrophularia nodosa		+	R				1				+		+	I	
Asarum europaeum			R		I					R	+			+	
Hieracium lachenalii	I							R		+			I		
Dactylis polygama					I						I			R	
Convallaria majalis								R			+	II	+		
Hieracium sylvaticum								+					+	R	
Equisetum sylvaticum			R						II					+	
Dryopteris carthusiana													I	+	I
Dryopteris filix-mas			R				1							+	
Melica nutans											+		+	R	
Sanicula europaea					+										R

Sonstige Bäume und Sträucher

Pinus sylvestris	II	III	I		II	III	2	IV	II	II	II		III	I	
Picea abies	II	II	III	1	II	III	2	III	IV	III	II	III	III	II	1
Populus tremula	III	I	+		I			I	I	+	I	+	II	I	
Betula pendula	I	+	R		+			II	I	I	I	I	II	R	
Sorbus aucuparia			R				1	II	I		I	II	III	I	1
Alnus glutinosa			II							+		I	+	III	1
Sambucus nigra		I	I		+		1	R		I	+		+	I	
Sambucus racemosa	I	+	I					R			I				
Salix caprea		+				I		+		R	+				
Salix aurita										I			II	R	
Salix spec.								+		R			+	+	
Prunus domestica					I										
Prunus padus			+												R
Rubus plicatus	II	+						R	I				+		
Frangula alnus								+		R		I	II	I	
Rubus fruticosus agg.					+		2	+		R	I		II	R	

Tabelle 2 Fortsetzung

Moose

Brachythecium rutabulum	I	I	III	1	II	.	2	+	I	II	I	.	I	I	.
Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	+	.	II	II	2	I	III	II	I	III	I	I	.
Scleropodium purum	II	+	I	.	I	I	.	II	I	I	+	I	II	R	.
Plagiomnium affine s.str.	.	+	R	.	I	.	.	I	.	+	+	.	.	R	.
Plagiomnium undulatum	.	.	+	1	I	.	.	R	I	.	.	I	.	+	1
Eurhynchium praelongum	.	.	I	.	I	.	.	.	.	R	I	.	.	R	.
Brachythecium salebrosum	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	+	I	.	.	.
Plagiomnium cuspidatum	.	.	R	.	+	I	1	R	.	.	.	.	.	.	.
Hylocomium splendens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	II	+	I	.
Lophocolea bidentata	.	.	.	.	+	.	.	.	.	R	+	II	+	.	.
Plagiothecium curvifolium	.	.	.	.	+	.	1	+	.	R	.	I	.	.	.
Plagiothecium nemorale	.	.	.	.	.	.	1	.	I	.	.	II	+	.	.
Dicranella heteromalla	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	I	.	.	.
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Cirriphyllum piliferum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	.	.	.
Atrichum undulatum	I	.	.	.	+	.	.	R	.	.	+	.	.	.	.
Aulacomnium androgynum	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	I	+	.	.

Sonstige Begleiter

Calamagrostis epigejos	I	.	R	1	+	I	.	+	II	.	II	.	+	+	.
Carex hirta	II	.	I	.	+	.	.	+	II	I	.	II	I	.	.
Viola arvensis	III	I	+	.	.	.	.	.	.	R	I	.	.	.	.
Centaureum erythraea	.	.	.	.	+	I	.	.	I	R	+	.	+	.	.
Poa annua	I	.	R	.	.	I	.	+	I	R	+	.	.	.	.
Galium rotundifolium	.	.	.	.	+	.	1	.	I	.	+	.	+	R	.
Alopecurus myosuroides	.	+	.	.	+	.	.	.	I	R	.	.	.	R	.
Vicia tetrasperma	I	I	.	.	I	.	1	R	I	R	.	.	.	R	.
Myosotis arvensis	.	.	R	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.
Carex muricata ssp. spicata	.	+	R	.	.	.	.	+	I	.	.	.	.	+	.
Veronica arvensis	I	+	R	.	+	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.
Serratula tinctoria	.	+	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	+	.	.
Scorzonera humilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Vicia hirsuta	.	+	+	.	.	.	1	.	.	I	+	.	.	.	.

Holcus mollis-Gesellschaft

Gesellschaft des Weichen Honiggrases
Tab. II/1

Nach stärkerer Störung eines sandigen, wechselfeuchten Standortes kommt *Holcus mollis* als Wurzelkriecher innerhalb kurzer Zeit zur Dominanz. Daneben treten *Elymus repens* (V) und *Poa angustifolia* (III) auf, die ihren Schwerpunkt in basen- und nährstoffreicheren Pioniergesellschaften der Agropyretalia haben. Im Untersuchungsgebiet zeigen sie eine weite ökologische Amplitude in bezug auf die Reaktions- und Stickstoffverhältnisse. Bezeichnend ist das höchste Auftreten der annuellen Arten *Galeopsis tetrahit* (Gewöhnlicher Hohlzahn), *Stellaria media* (Vogelmiere), *Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß) und *Viola arvensis* (Acker-Stiefmütterchen). Aus den Molinio-Arrhenatheretea kommen bereits Arten vor wie *Festuca rubra* (IV), *Poa trivialis* (II), *Dactylis glomerata* (II) und *Alopecurus pratensis* (II). Sie deuten eine Weiterentwicklung zur Rotschwengel-Rotstraußgras-Gesellschaft an. Eine Mahd der Bestände findet, soweit erkennbar, nicht statt. Die Honiggras-Säume finden sich zu 86% über Blasensandstein (R-Wert $4,1 \pm 0,6$) und stellen die artenärmste Saum-Gesellschaft dar (durchschnittliche Artenzahl $20,01 \pm 9,0$). Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat sie im Gebiet des Meßtischblattes 6828 (Feuchtwangen Ost). *Holcus mollis*-Gesellschaften sind auf sauren Böden Süddeutschlands in montan humider Klimlage weit verbreitet (NEZADAL 1975). Im südwestlichen Landkreis Ansbach ist die *Holcus mollis*-Gesellschaft auch als Heckensaum ausgebildet (REIF 1991). Sie tritt allerdings nur sehr selten auf. Vergleichbare Bestände wurden für Süddeutschland häufiger beschrieben (REIF et al.

1989, REIF 1989, LÖBLICH-ILLE 1989, REIF 1987, BONEß 1985, REIF u. LASTIC 1985, NEZADAL 1975).

Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis Felf. 43

Ackerwinden-Kriechquecken-Gesellschaft
Tab. II/2

Neben den Ordnungscharakterarten *Elymus repens* (V) und *Poa angustifolia* (III) tritt die Verbandskennart *Convolvulus arvensis* (III) im Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis auf. Sie sind, ebenso wie die anderen Arten dieser Assoziation, auch in allen anderen Gesellschaften mit geringeren Deckungswerten zu finden. Dort deuten sie auf die frühere Pioniergesellschaft oder auf lokale Störungen hin. Als Charakterarten besitzen sie demzufolge keinen sehr guten diagnostischen Wert. Im Laufe der Sukzession können sich aus dem Convolvulo-Agropyretum überwiegend Gesellschaften des Trifolium medii-Verbandes entwickeln. Hierauf deuten *Agrimonia eupatoria* (Odermennig), *Galium verum* (Gelbes Labkraut) und *Fragaria viridis* (Knackerdbeere) hin. Die trockenen bis frischen Verhältnisse der Böden zeigt der F-Wert von $4,7 \pm 0,4$ an. Der mäßige Stickstoffgehalt schlägt sich in einem N-Wert von $5,6 \pm 0,9$ nieder. Die Böden sind lehmig bis tonig, häufig auch etwas sandig. Die Gesellschaft siedelt auf Böden des Gips- sowie des Sandsteineupers. Im Untersuchungsgebiet ist die Gesellschaft daher weit verbreitet. Das Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis ist aus weiten Teilen Deutschlands bekannt (OBERDORFER 1983). In Bayern besitzt es als wärme- und basenliebende Gesellschaft seinen Schwerpunkt in den tieferen Lagen (REIF und

LASTIC 1985, REIF 1987). Als Heckensaum ist es für den Landkreis Ansbach ebenfalls beschrieben worden (REIF 1991). In den montanen Regionen des Fichtelgebirges und des Bayerischen Waldes klingt die Gesellschaft aus (REIF u. LASTIC 1985, REIF 1987). Auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns konnte die Gesellschaft auch auf basenärmeren Substraten belegt werden (KNOP u. REIF 1982).

4.3.2 Folgegesellschaften

Floristisch und ökologisch gehören die Folgegesellschaften, welche die Pioniergesellschaften in der Sukzession ablösen, verschiedenen Klassen an. Im Untersuchungsgebiet konnten Bestände der Artemisietea, Trifolio-Geranietea, Nardocallunetea und Molinio-Arrhenatheretea gefunden werden.

Urtico-Aegopodietum podagrariae Oberd. 64 in Görs 68 und weitere Fragmentbestände der Glechometalia

Brennessel-Giersch-Saum
Tab. II/3

Dem Urtico-Aegopodietum fehlen eigene Kennarten, so daß es die Zentralassoziation des Aegopodion darstellt. Aspektbestimmend sind die Verbands- und Klassencharakterarten Giersch (*Aegopodium podagraria*) und Große Brennessel (*Urtica dioica*). Daneben kommen weitere Arten der Artemisietea vor wie *Galium aparine* (IV), *Heracleum sphondylium* (III) und *Glechoma hederacea* (III). *Elymus repens* ist relativ häufig, eventuell als Relikt der vorhergehenden Pioniergesellschaft, vertreten. Eine Mahd der Bestände konnte nicht beobachtet werden. Zusätzlich wurden im Untersuchungsgebiet Fragmentbestände gefunden, in denen *Giersch*, oder auch *Giersch* und *Brennessel* zurücktreten. Sie werden aufgrund ihrer floristischen Zusammensetzung den Glechometalia zugeordnet (vergl. DIERSCHKE 1974a). Das Urtico-Aegopodietum bevorzugt basenreiche, aber nicht unbedingt kalkhaltige Standorte (R-Wert $5,9 \pm 0,6$). Die Gesellschaft siedelt zu 40% auf Böden des Gips- und zu 40% auf Böden des Sandsteinkeupers. In 15% werden mit Hangschutt überdeckte Schichten des Gipskeupers besiedelt. Der grundfeuchte und stickstoffreiche Charakter der Standorte schlägt sich in einem F-Wert von $5,6 \pm 0,5$ und einem N-Wert von $6,2 \pm 0,5$ nieder. Die Eutrophierung der Waldsäume kann unterschiedliche Ursachen haben. So können aus angrenzenden, überdüngten Nutzflächen Nährstoffe eingetragen werden, oder es wurde Altheu, Reisig u. a. gelagert. Als Ursache für reine *Urtica dioica*-Bestände konnte im Untersuchungsgebiet häufig eine Ablagerung von Mist oder Altheu beobachtet werden.

Das Urtico-Aegopodietum ist eine in Deutschland weit verbreitete Gesellschaft (OBERDORFER 1983, TÜXEN 1967). Als Heckensaum ist die Gesellschaft im südwestlichen Landkreis Ansbach ausgesprochen selten vertreten (REIF 1991).

Vicetum sylvaticae-dumetorum Oberd. et Th. Müller in TH. Müller 62

Waldwicken-Saum
Tab. II/4

Von den namengebenden Assoziationscharakterarten Wald-Wicke (*Vicia sylvatica*) und Hecken-Wicke (*Vicia dumetorum*) tritt im Untersuchungsgebiet nur die letztgenannte an einem Waldrand auf (vergl. SAUER 1989). In der vorliegenden Aufnahme fallen die Trenn- und Charakterarten des Trifolion medii weitestgehend aus, dafür treten verstärkt Arten der Artemisietea auf. Der Stickstoffreichtum des Standortes ist demzufolge relativ hoch (N-Wert 5,9). Allgemein besiedelt der wärmeliebende Waldwicken-Saum frische, nährstoffreiche und meist kalkhaltige Böden (OBERDORFER 1978). Die vorliegende Aufnahme wurde an einem feuchten, aufgelichteten Waldrand erhoben (R-Wert 6,6; F-Wert 5,0). Eine ähnliche Gesellschaft wurde für die Keuperhügel bei Friedland (Göttingen) beschrieben (BORNKAMM u. EBER 1967). Von *Vicia sylvatica* geprägte Waldwicken-Säume konnten für die Baar, den Spitzberg sowie für Südniedersachsen belegt werden (BRONNER 1986, MÜLLER 1966, DIERSCHKE 1973).

Trifolio-Agrimonetium eupatorii Th. Müller 62

Mittelklee-Odermennig-Saum
Tab. II/5-7

Das Trifolio-Agrimonetium ist die am weitesten verbreitete Gesellschaft des Trifolion medii (OBERDORFER 1978). Es stellt die Zentralassoziation des Verbandes dar, in der die Verbandskenn- und -trennarten ihre höchste Stetigkeit erreichen (OBERDORFER 1978). Als Assoziationscharakter tritt *Agrimonia eupatoria* auf, als Ordnungs- und Verbandskennarten *Viola hirta* und *Trifolium medium*. Weitere Trennarten sind *Galium verum* (Gelbes Labkraut), *Pimpinella saxifraga* (Kleine Bibernelle) und *Potentilla tabernaemontani* (Frühlings-Fingerkraut). Im Untersuchungsgebiet treten mehrere Subassoziationen auf.

Trifolio-Agrimonetium, Subassoziation nach Brachypodium pinnatum

Tab. II/5

Differenzierend für das Trifolio-Agrimonetium brachypodietosum pinnati ist das Auftreten der Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*). Da ihre Blätter schlecht abgebaut werden, entsteht ein dichter Streufilz, der anderen Kräutern und Sträuchern das Auskeimen erschwert (KIENZLE 1984). Innerhalb des Trifolio-Agrimonetium stellt die Subassoziation nach *Brachypodium pinnatum* mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 33,5 auch die artenärmste Ausbildung dar. Die *Fiederzwenke* ist auf den schattigeren Bereich in Waldnähe angewiesen, an stark besonnten und beschatteten Flächen verliert sie an Konkurrenzkraft (HAKES 1987). So greifen, im Vergleich zu den anderen Subassoziationen des Trifolio-Agrimonetium, verstärkt Kräuter der Querco-Fagetea auf die Bestände über. Im Untersuchungsgebiet konnte *Brachypodium pinnatum* sowohl im Trifolio-Agrimonetium als auch in lückigeren Mänteln

und Wäldern beobachtet werden. Die *Fiederzwenke* verfügt also über eine breite ökologische Amplitude und es muß überlegt werden, ob sie weiterhin als Festuco-Brometea-Klassencharakterart behandelt werden kann (vergl. auch (DIERSCHKE 1974a). Der Reaktions-Wert des Trifolio-Agrimonietaum in der Subassoziation nach *Brachypodium pinnatum* von $6,3 \pm 0,4$ ist vergleichsweise hoch. So werden auch zu 61 % die basenhaltigeren, tonigen Schichten des Gipskeupers besiedelt, sowie zu 28 % mit Hangschutt überdeckte Schichten des Gipskeupers. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat die Gesellschaft im Norden des Untersuchungsgebietes. Im südlichen Bereich fällt sie aufgrund der basenarmen Substrate aus. Vergleichbare Ausbildungen wurden in Deutschland von verschiedenen Autoren beschrieben, wie RUTHSATZ (1984), DIERSCHKE (1974a), MÜLLER (1962, 1966) und DIEKJOBST (1964).

Trifolio-Agrimonietaum, Subassoziation nach *Thymus pulegioides* Tab. II/6

Für diese niederwüchsige Subassoziation des Trifolio-Agrimonietaum sind *Thymus pulegioides* (V), *Ranunculus bulbosus* (III), *Medicago lupulina* (III), *Koeleria pyramidata* (III) und *Cirsium acaule* (III) Trennarten. Gegenüber der Subassoziation nach *Brachypodium pinnatum* ist sie zusätzlich negativ durch das Ausfallen von *Silene nutans*, *Dianthus armeria*, *Astragalus glycyphyllos* und einigen Quercu-Fagetea-Kräutern gekennzeichnet. Charakteristisch ist ein verstärktes Auftreten der Magerkeitszeiger *Festuca ovina s.str.* (III) und *Hieracium pilosella* (V).

Der L-Wert des Trifolio-Agrimonietaum thymietosum pulegioidis von $0,7 \pm 0,1$ zeigt den lichtliebenden Charakter dieser Bestände an. Die Böden sind basenreich und stickstoffarm (R-Wert $5,8 \pm 0,9$; N-Wert $3,4 \pm 0,6$). Die Aufnahmen wurden ausschließlich an strauchfreien, häufig durch Schafe beweideten Waldrändern aufgenommen. Die Bestände siedeln auf tonig-lehmigen Böden des Sandstein- sowie Gipskeupers. Neben den sauren Gebieten im Süden des Untersuchungsgebietes meidet die Subassoziation die Frankenhöhe. Ursache kann eine fehlende Beweidung durch Schafe sein.

Der Subassoziation des Trifolio-Agrimonietaum nach *Thymus pulegioides* vergleichbare Aufnahmen sind in der Literatur wenig herausgearbeitet worden. Lediglich für das Werra-Bergland wurde ein vergleichbares 'Trifolio-Agrimonietaum inuletosum' beschrieben (DIERSCHKE 1974a).

Trifolio-Agrimonietaum typicum Tab. II/7

Das Trifolio-Agrimonietaum typicum siedelt auf den basenärmsten (R-Wert $5,7 \pm 0,8$) und stickstoffreichsten (N-Wert $4,7 \pm 1,0$) sowie feuchtesten (F-Wert $4,9 \pm 0,6$) Standorten innerhalb der gefundenen Subassoziationen des Trifolio-Agrimonietaum. Es besiedelt sowohl Böden des Gipsals als auch des Sandsteinkeupers. Entsprechend dem höheren N-Wert treten, im Vergleich zu den anderen Subassoziationen, vermehrt Nährstoffzeiger auf wie *Cirsium arvense* und *Ranunculus repens*.

In der Literatur wird das Trifolio-Agrimonietaum aus vielen Teilen Deutschlands beschrieben (OBERDORFER 1978). Nach Norden hin fällt die Gesellschaft zunehmend aus (BRANDES 1985). Auch als Heckenraum konnte im südwestlichen Landkreis Ansbach ein Trifolio-Agrimonietaum, teilweise mit *Brachypodium pinnatum*, nachgewiesen werden (REIF 1991). Für die nordöstlichen Gebiete Deutschlands sind ebenfalls vergleichbare Aufnahmen beschrieben worden (PASSARGE 1967).

Nardus stricta-Violion caninae-Gesellschaft Borstgras-Saum Tab. II/8

An strauchfreien Waldrändern basenärmerer Standorte werden häufig Aushagerungserscheinungen sichtbar, die sich auch in einer eigenen Saumvegetation bemerkbar machen (vergl. RUTHSATZ 1984). Die Borstgras-Bestände des Untersuchungsgebietes sind meist als Saum von Kiefern-Wäldern zu finden, denen ein eigener Mantel fehlt. Häufig verläuft ein Weg entlang des Waldrandes. Da stete Assoziations-Charakterarten fehlen, konnten diese Aufnahmen nicht auf Assoziations-, sondern nur auf Verbandsebene eingeordnet werden. Charakteristisch für die Borstgras-Rasen ist ihr niedriger Wuchs. Borstgras (*Nardus stricta*), Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) sind jeweils höchst vertreten. Aufgrund des offenen Charakters dieser Standorte ist verstärkt ein Jungwuchs von *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*, *Quercus robur* und *Betula pendula* zu beobachten. Bei einigen der vorgefundenen Bestände konnte eine unregelmäßige Beweidung durch Schafe beobachtet werden. An anderen Standorten wurden die Säume vereinzelt gemäht. Die Borstgrassäume des Untersuchungsgebietes finden sich zu 82 % auf Böden des Sandsteinkeupers (zu 53 % auf Blasensandstein) und haben einen eindeutigen Schwerpunkt im Gebiet des Meßtischblattes 6828 (Feuchtwangen Ost). Der R-Wert von $3,4 \pm 0,6$ ist entsprechend niedrig. Ein Ausfallen von Assoziationscharakterarten (wie z.B. *Polygala vulgaris*) bei stark sauren Borstgras-Rasen wurde in vielen silikatischen Mittelgebirgen beobachtet, so im Werra-Meißner-Gebiet (PEPLER 1987), im Schwarzwald (SCHWABE-BRAUN 1980), im Spessart (REIF 1989), im Altenberger Gebiet (APITZSCH 1963), im Harz und östlichen Erzgebirge (HUNDT 1964) sowie im Bayerischen Wald (REIF et al. 1989; HOFMANN 1985). Ursache kann die toxische Wirkung von Aluminium-Ionen (Al^{3+}) sein, da die Böden sich überwiegend im Al-Pufferbereich ($pH < 4,2$) befinden (ULRICH 1981, SCHEFFER-SCHACHTSCHABEL 1989).

Agrostis capillaris-Festuca rubra-Arrhenatheretalia-Gesellschaft Rotschwengel-Rotstraußgras-Gesellschaft Tab. II/9; Abb. 7

Da eigene Kennarten fehlen, wird die Rotschwengel-Rotstraußgras-Gesellschaft aufgrund des steten Auftretens von *Molinio-Arrhenatheretalia*- und *Arrhenatheretalia*-Arten ranglos an diese Klasse bzw. Ordnung angeschlossen. Klassen-

und Ordnungscharakterarten sind *Achillea millefolium* (IV), *Lotus corniculatus* (IV), *Festuca rubra* (IV), *Dactylis glomerata* (IV) und *Taraxacum officinale* (IV). Daneben treten Kennarten der Borstgrasrasen und ihren Begleitern wie *Veronica officinalis* (IV), *Potentilla erecta* (III) und *Danthonia decumbens* (II) auf. Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen vermitteln also floristisch zwischen dem „üppigen“ Arrhenatheretum und dem „mageren“ Borstgras-Rasen (GLAVAC 1983). Diese Übergangsstellung drückt sich auch in den Ellenberg-Zeigerwerten aus (R-Wert $4,8 \pm 0,6$, N-Wert bei $3,7 \pm 0,4$, F-Wert $4,7 \pm 0,7$, vgl. auch Anhang). Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Gesellschaft besiedelt schwerpunktmäßig Böden des Sandsteinkeupers, sowie mit sandigem Hangschutt überdeckte Lehrbergsschichten. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt daher im Süden des Untersuchungsgebietes. Eine regelmäßige Mahd der Bestände findet zumindest heute nicht statt. Schon im letzten Jahrhundert wurden von STELLER u. SCHRÖTER (1891) ähnliche Gesellschaften beschrieben. Die Rotschwengel-Rotstraußgras-Wiesen sind aus vielen silikatischen Mittelgebirgen bis in höhere Lagen hinauf bekannt (ELLENBERG 1978, HUNDT 1964 und 1980, HÜLBUSCH 1986, REIF 1989, REIF et al. 1989). Von einigen Autoren werden vergleichbare Bestände aufgrund der Höhenlage zum Polygono-Trisetion gestellt (DIERSCHKE 1981).

Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl.

ex Scherr. 25

Glatthafer-Saum

Tab. II/10

Namengebend und einzige Charakterart für das Arrhenatheretum elatioris ist der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius* IV). Daneben treten zahlreiche Klassen-, Verbands- und Ordnungscharakterarten auf. Bezeichnend für den Standort „Waldsaum“ sind *Elymus repens* (IV), *Chenopodium album* (II), *Poa angustifolia* (II) und *Holcus mollis* (II). Diese Störungszeiger sind Relikte der ursprünglichen Pionier-Gesellschaften, oder haben ihre Ursache in kleinflächigen Störungen der Säume. Weiter fallen typische Saumarten auf wie *Agrimonia eupatoria* (II) und *Trifolium medium* (I). *Rubus idaeus* (II) deutet auf eine mögliche Weiterentwicklung der Bestände zu vorwaldartigen Gesellschaften hin (Rubetum idaei), wenn die Mahd ausbleibt.

Innerhalb der Gesellschaft ist ein Übergang von den mageren, den Rotschwengel-Rotstraußgras-Säumen nahestehenden Aufnahmen, bis hin zu nährstoffreicheren Beständen zu beobachten. So treten Anfangs noch Arten der Nardo-Callunetea auf wie *Potentilla erecta*, *Veronica officinalis* und weitere Säure- und Magerkeitszeiger. Innerhalb des Arrhenatheretum klingen sie langsam aus und es treten immer häufiger Nährstoffzeiger hervor wie *Urtica dioica*, *Ranunculus repens* und *Galium aparine*. Parallel dazu nehmen die Anzahl und die Deckungswerte der Klassen-, Ordnungs- und Verbandscharakterarten zu.

Der Glatthafer-Saum besiedelt Böden des Gips- sowie Sandsteinkeupers mit mäßiger Stickstoff-Versorgung (N-Wert $4,9 \pm 0,8$) und mäßigen Säureverhältnissen (R-Wert $5,6 \pm 0,7$). Da das Arrhenatheretum als eigentliche Wiesengesellschaft

aus lichtliebenden Arten aufgebaut ist, ergibt sich für die Glatthafer-Säume des Untersuchungsgebietes der relativ hohe L-Wert von $6,9 \pm 0,2$. Zu 42 % ist den Waldrändern eine Wiese, zu 53 % ein Grünweg vorgelagert, der ebenfalls gemäht wird und dem im allgemeinen eine Wiese folgt.

Das Arrhenatheretum elatioris wurde in der Literatur als Wiesengesellschaft häufig beschrieben (vergl. OBERDORFER 1983). Als Saum-Gesellschaft allerdings fand es bisher seltener Beachtung. Die vorliegenden Aufnahmen ähneln dem 'Tanaceto-Arrhenatheretum' von FISCHER (1985). Von KNAPP (1963) wurden zwischen Äckern und Feldwegen im Odenwald Rasenstreifen gefunden, für die Pionier- und Waldrand-Arten typisch sind ('Wegrain-Glatthafer-Wiese'). Aus Nordost-Bayern ist auf Feldrainen ein Alchemillo-Arrhenatheretum beschrieben worden (REIF u. LASTIC 1985, KNOP u. REIF 1982).

Poa nemoralis-Arrhenatheretalia-Gesellschaft

Hain-Rispengras-Gesellschaft

Tab. II/11

Neben dem namengebenden Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*; V) treten Arten der Molinio-Arrhenatheretea wie *Festuca rubra* (V), *Dactylis glomerata* (IV) und *Alopecurus pratensis* (III) im *Poa nemoralis*-Saum auf. Aufgrund des Auftretens von *Achillea millefolium* (IV) sowie weiteren Arten der Arrhenatheretalia wird die Gesellschaft dieser Ordnung ranglos angegliedert. Weiterhin sind Pionierpflanzen wie *Elymus repens* (III), *Polygonum convolvulus* (II) und *Holcus mollis* (II), sowie weitere Magerkeitszeiger wie *Agrostis capillaris* (V) und *Campanula rotundifolia* (III) vertreten. Der Hain-Rispengras-Saum ist auffallend häufig an von Hainbuche (*Carpinus betulus*) beherrschten Wäldern ausgebildet. Als Naturverjüngung sind lediglich die anspruchslose Schlehe (*Prunus spinosa*) und Stiel-Eiche (*Quercus robur*) zu finden.

Die *Poa nemoralis*-Bestände sind als Säume immer direkt den Wäldern vorgelagert, ohne daß sich bisher ein Mantel entwickelt hat. Häufig stehen am Waldrand Laubbäume, die nicht bis auf den Boden beastes sind, so z. B. *Quercus robur* oder *Carpinus betulus*. Da es sich bei dem *Poa nemoralis*-Saum um einen sehr schmal ausgebildeten Saum handelt, dessen Pflanzen kaum den Schattenbereich der hohen Baumkronen verlassen, ist er kaum vor einem gut ausgebildeten Mantel zu erwarten. Im Unterwuchs von Waldmänteln ist *Poa nemoralis* dagegen regelmäßig vertreten.

Die *Poa nemoralis*-Saumgesellschaft siedelt auf verharteten Böden des Gips- (53 %) und Sandsteinkeupers (13 %), sowie zu 33 % auf mit Hangschutt überdeckten Schichten des Gipskeupers. Der durchschnittliche R-Wert von $4,9 \pm 0,7$ zeigt mäßig saure Verhältnisse an. Die Böden sind mit einem N-Wert von $4,0 \pm 0,3$ stickstoffarm. Der F-Wert von $4,6 \pm 0,3$ zeigt einen trockenen bis frischen Charakter der Standorte an. Einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt hat die Gesellschaft im Nordwesten des Untersuchungsgebietes im Bereich des basenreicheren Gipskeupers (MTB 6627 Rothenburg o.d. Tauber), ist aber nicht auf dieses Gebiet beschränkt.

Über vergleichbare Hain-Rispengras-Bestände liegen kaum Literaturhinweise vor. Lediglich aus der Ortenau im Oberrheintal sind vergleichbare Bestände als Waldsaumgesellschaft von armen Eichen-Hainbuchen-Wäldern beschrieben worden (WINSKI 1983). Es ist anzunehmen, daß diese Gesellschaft in weiten Teilen Deutschlands verbreitet ist, bisher aber bei der Bearbeitung von Saumstrukturen keine Beachtung fand.

Carex brizoides-Molinietalia-Gesellschaft

Zittergras-Seggen-Gesellschaft

Tab. II/12

Neben Arten der Molinio-Arrhenatheretea und Arrhenatheretalia wie *Arrhenatherum elatius* (III), *Festuca rubra* (IV), *Poa trivialis* (III) und *Alopecurus pratensis* (III) tritt in dem Zittergras-Seggen-Saum *Deschampsia caespitosa* (III) auf, so daß die Gesellschaft ranglos den Molinietaalia zugeordnet wird.

Bedingt durch tonige Zwischenlager im Sandsteinkeuper kann es in ansonsten wasserdurchlässigen geologischen Schichten lokal zu Vernässungen und Wechselfeuchteerscheinungen kommen. Auf solchen tonig bis lehmigen Böden findet sich häufig die Gesellschaft der Zittergras-Segge (*Carex brizoides*). Ebenso kommt sie auf mit Hangschutt überdeckten Lehrbergsschichten vor. Bedingt durch die Wasserstauungen ist der F-Wert vergleichsweise hoch ($5,7 \pm 0,7$). Die verhältnismäßig stickstoffarmen Böden (N-Wert $4,4 \pm 0,8$) sind mäßig sauer (R-Wert $4,6 \pm 0,7$). *Carex brizoides* bestimmt den Aspekt dieser artenarmen Gesellschaft (durchschnittliche Artenzahl $24,5 \pm 6,9$).

Carex brizoides-Gesellschaften wurden als Säume bisher selten beschrieben. Lediglich auf Feldrainen in Nordost- und Ostbayern wurden vergleichbare Bestände gefunden (KNOP u. REIF 1982). Die schwer zersetzbaren Blätter der *Zittergras-Segge*, sowie ihr hoher Wasserverbrauch und ihre starke Wurzelkonkurrenz verhindern das Aufkommen anderer Arten (KRUEDENER u. BECKER 1941). *Carex brizoides* kommt sowohl in feuchteren Wäldern als auch in Brachestadien von Molinietaalia-Wiesen vor (vergl. REIF et al. 1989, KNOP u. REIF 1982, BONEß 1985).

Molinia caerulea-Molinietalia-Gesellschaft

Pfeifengras-Gesellschaft

Tab. II/13

Neben der häufig aspektbestimmenden Molinietaalia-Ordnungscharakterart *Molinia caerulea* (V) tritt als Verbandskennart *Stachys officinalis* (II) in der Pfeifengras-Gesellschaft auf. Daneben finden sich einige weitere Verbands- sowie Ordnungscharakterarten, die allerdings nur geringe Stetigkeiten erreichen. Hieraus ergibt sich die ranglose Zuordnung der *Molinia caerulea*-Gesellschaft zur Ordnung der Molinietaalia. Als Klassencharakterarten sind *Festuca rubra* (III), *Poa trivialis* (III) und *Alopecurus pratensis* (III) zu nennen. Bezeichnend ist das Auftreten von einigen Säure- und Magerkeitszeigern wie *Deschampsia flexuosa* (III), *Potentilla erecta* (III), *Agrostis capillaris* (III) und *Holcus mollis* (III). *Salix aurita* ist als Naturverjüngung regelmäßig vertreten. Die Pfeifengras-Gesellschaft besiedelt Standorte, die denen der *Carex brizoides*-Gesellschaft recht ähnlich sind (R-Wert $4,2 \pm 1,0$, F-Wert $5,6 \pm 0,6$, N-Wert $4,0 \pm 0,7$). Man findet sie überwiegend auf Böden des Sandsteinkeupers (76%). Auch hier dürften lokale tonige Zwischenlager im Sandsteinkeuper, sowie tiefer liegende tonig-lehmige Schichten des Gipskeupers für die verhältnismäßig hohe Feuchtezahl von $5,6 \pm 0,6$ verantwortlich sein. Die Gesellschaft konnte im Norden (v. a. MTB 6727, Schillingsfürst) sowie im Süden des Untersuchungsgebietes (Sandsteinkeuper) gefunden werden.

Als ein- oder zweischürige Wiesengesellschaft wurden *Molinia caerulea*-Bestände häufig als Molinietum *caeruleae* Koch 26 beschrieben (OBERDORFER 1983). Als Saumgesellschaft allerdings fanden Pfeifengras-Bestände bisher keine Beachtung. Als Folgegesellschaft auf armen und feuchten Schlagflächen der Wälder sind Pfeifengras-Rasen bekannt (PASSARGE 1984).

Angelico-Cirsietum oleracei Tx. 37 em.

Oberd. in Oberd. et al. 67

Kohldistel-Waldsäume

Tab. II/14

Bei dem Angelico-Cirsietum der Waldsäume handelt es sich um hochwüchsige, staudenreiche Bestände, die hauptsächlich durch Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*) und Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*) gekennzeichnet sind. Die Kohldistel (*Cirsium oleraceum*) hat als Charakterart nur geringen diagnostischen Wert (OBERDORFER 1983). Im vorliegenden Aufnahmematerial ist sie mit Stetigkeit III und mit geringen Deckungswerten enthalten, so daß einige Aufnahmen nur sehr schwach charakterisiert sind. Sie stellen Fragmentbestände dar und werden aufgrund der Trennarten dem Angelico-Cirsietum angeschlossen. Der Nährstoffreichtum wird durch *Urtica dioica*, *Heraclium sphondylium*, *Geranium robertianum* und *Galium aparine* angezeigt. Einige Aufnahmen mit *Carex brizoides* zeigen den floristischen Übergang zu den *Carex brizoides*-Säumen an. Im allgemeinen werden die Bestände regelmäßig gemäht. Die Kohldistel-Säume finden sich auf quelligen oder sickernassen, undrainierten Standorten. Die hauptsächlich tonigen oder lehmigen Böden sind relativ basen- und stickstoffreich (R-Wert $5,5 \pm 1,0$; N-Wert $5,1 \pm 0,9$). Zu 40% werden Böden des Sandsteinkeupers (tonige Zwischenlager) besiedelt, zu 40% die des Gipskeupers und zu 15% mit sandigem Hangschutt überdeckte Lehrbergsschichten. Die Kohldistel-Säume stehen, wie keine andere der vorgefundenen Saumgesellschaften, häufig in Kontakt mit erlenreichen Wäldern. Zum Freiland hin grenzen sie im allgemeinen an Wiesen, wobei sie durch einen kleinen Graben von diesen abgetrennt sind.

Das Angelico-Cirsietum ist in den Tallagen und mittleren Höhenlagen eine weit verbreitete Wiesengesellschaft (OBERDORFER 1983). In der Umgebung von Ansbach nimmt das Angelico-Cirsietum große Teile des feuchten Wirtschaftsgrünlandes ein (MESSLINGER 1987). Als Saumgesellschaft wurde das Angelico-Cirsietum bisher nicht beschrieben.

Caricetum gracilis**(Graebn. et Hiexk 31) Tx. 37**

Schlankseggen-Ried

Tab. II/15

Als Charakterart des *Caricetum gracilis* ist die namentegebende Schlank-Segge (*Carex gracilis*) zu nennen. Als weitere Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten treten Sumpfhelmkraut (*Scutellaria galericulata*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*) und Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) auf.

Im Untersuchungsgebiet wurde nur an einem quelligen Standort am Rande eines Fichtenforstes ein *Carex gracilis*-Waldsaum gefunden. Dem Wald sind an diesem Standort einige kleinere Erlen (*Alnus glutinosa*) vorgelagert (F-Wert 8,1), zum Freiland hin ist ein Graben angelegt. Der Standort ist relativ basen- und nährstoffreich (R-Wert 6,2; N-Wert 5,3). Die L-Zahl von 6,3 zeigt einen verhältnismäßig hohen Lichtgenuß an. Das *Caricetum gracilis* ist eine weit verbreitete Assoziation, die eine Ersatzgesellschaft von Auenwäldern darstellt (OBERDORFER 1977, ULLMANN 1977).

5. Gefährdung und Schutzwürdigkeit der Waldmäntel und -säume

Im Zuge der Intensivierung und Ausräumung der Landschaft erhalten Waldmäntel und -säume heute eine neue Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. Daher soll im folgenden auf ihre Gefährdung und ihre Schutzwürdigkeit näher eingegangen werden.

5.1 Gefährdung der Waldmäntel und -säume

Die Waldmäntel und -säume sind heute oft nur noch bruchstückartig vorhanden und floristisch verarmt, oder fehlen gänzlich. Als Ursache hierfür sind im allgemeinen anthropogene Eingriffe anzusehen. So werden sie bei der Neuordnung der landwirtschaftlichen Flächen (Flurbereinigung) und bei Anlage oder Ausbau von Verkehrswegen zerstört. Häufig wird ihnen für ihre Entwicklung zu wenig Platz eingeräumt, oder bestehende Waldmäntel und -säume werden zurückgedrängt. Vereinzelt werden Neuaufforstungen unmittelbar vor bestehenden Waldmänteln durchgeführt. Auch bei Schlag des angrenzenden Waldes wird häufig wenig Rücksicht auf den Mantel genommen. Eine Eutrophierung der Standorte findet durch Einwehen oder Einschwemmen von Düngern und Abwässern, sowie durch Lagerung organischen Abfalls statt. Hierdurch sind besonders nährstoffarme Saumgesellschaften gefährdet. Eine zu ungünstigen Zeitpunkten durchgeführte Mahd der Säume hat ebenfalls negative Auswirkungen für die staudenreichen Bestände und ihre Tierwelt. Gleiches gilt für die Herbizide und Insektizide, die aus den angrenzenden Kulturflächen eingetragen werden. Da Waldmäntel einen guten Sichtschutz bieten, wird häufig Müll in ihnen abgelagert. Für viele Kleintiere stellt dieser Müll eine tödliche Gefahr dar (STEINBRECHER u. HARTWIG 1989). Im Untersuchungsgebiet waren 33% der Waldmäntel, aber nur ein Waldsaum mit Müll belastet. Oft findet sich un-

terschiedlicher Müll in einem Mantel. In 24% der Waldmäntel wurde Plastik (große Folien, Plastiksäcke für Düngemittel u. a.), in 13% Metall (hauptsächlich Getränkedosen) und in 11% Glas (meist Flaschen und alte Glühbirnen) gefunden. Da es sich zum großen Teil um nicht abbaubare Materialien handelt, muß die Bevölkerung verstärkt auf das Müllproblem und seine Folgen hingewiesen werden. Besonders in ländlichen Gebieten besteht diesbezüglich häufig noch ein Informationsbedarf.

Viele Landwirte beseitigen Waldmäntel oder dulden ihr Aufkommen nicht, da sie nicht ganz frei von „Schädlingen“ und Krankheitsüberträgern sind. *Berberitze*, *Kreuzdorn*, aber auch *Schlehe* und *Weißdorn* sind Zwischenwirte für Krankheitserreger und Schadinsekten (vergl. ZWÖLFER et al. 1984). Viele Blattlausarten finden in den Waldmänteln ihr Sommer- oder auch Winterquartier. Daneben dienen sie „Schädlingen“ wie Kohlweißling, Maikäfer und Nacktschnecken als Nahrungs- und Eiablageplatz (HEROLD 1949). Zusätzlich beanspruchen Waldmäntel und -säume Platz und die Sträucher stehen in Wurzelkonkurrenz mit den Kulturpflanzen, so daß mit Ertragsseinbußen zu rechnen ist. Wirtschaftlich sind die Waldmäntel für die Landwirte kaum interessant, da sie als Lieferant von Brenn- und Bauholz zunehmend an Wert verlieren.

5.2 Bedeutung der Waldmäntel und -säume in der Kulturlandschaft

Die Waldmäntel und -säume erfüllen in der Kulturlandschaft eine Reihe von Aufgaben. Eine abschließende Bewertung ist zur Zeit noch nicht möglich, da im Gegensatz zu Hecken erst wenige ökologische Untersuchungen vorliegen. Tierökologische Untersuchungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, wurden an Hecken häufiger vorgenommen (TISCHLER 1948, 1950, 1951, 1958, KNEITZ u. ROTTER 1977, ZWÖLFER et al. 1984, ZWÖLFER u. STECHMANN 1989), über Waldmäntel ist dagegen erst wenig bekannt.

Für die Forstwirtschaft sind gut ausgebildete Waldmäntel von Nutzen, da sie die Verwehung von Streu vermeiden, die eine Verhagerung der Böden zur Folge hätte. Weiterhin können sie, ebenso wie tief beastete Traufbäume, den Wald vor Windwurf schützen. Für die Imkerei haben die blütenreichen Waldmäntel und -säume als Bienenweide ökonomische Bedeutung. Diese sind besonders im Frühjahr und nach der Mahd für die Bienen wichtig, da hier über die ganze Vegetationsperiode hinweg Nektar angeboten wird, im Gegensatz zu der ansonsten periodisch extrem blütenarmen Agrarlandschaft. Waldmäntel und -säume bieten ebenso vielen Tieren, die in der biologischen Schädlingsbekämpfung eine wichtige Rolle spielen, einen Lebensraum (vergl. WILMANN 1980). So können Massenvermehrungen von Schädlingen, und damit extreme Kalamitäten in den Kulturflächen, abgeschwächt werden (ZWÖLFER et al. 1984).

Die Wurzelkonkurrenz der Sträucher mit den Kulturpflanzen spielt nur in einem begrenzten Bereich eine Rolle. Hier liegen bisher lediglich für Hecken Untersuchungen vor. So ist bei einer 4m hohen Hecke in einem 6m breiten Bereich mit

einer Ertragseinbuße um 50% zu rechnen (vergl. MÜLLER 1989). Die Wurzelkonkurrenz nimmt mit zunehmender Entfernung von den Sträuchern ab. Ist daher zwischen Waldmantel und Kulturfläche ein Saum und, wie sehr häufig zu beobachten, ein Wirtschaftsweg vorgelagert, so wirkt sich die Wurzelkonkurrenz nur noch sehr begrenzt auf die Kulturpflanzen aus. Dieses gilt auch für den Fall, daß ein Graben zwischen den Sträuchern und dem Freiland verläuft (STEBING 1960).

Eine Vielzahl höherer Pflanzen ist mehr oder weniger an Saumstandorte gebunden, oder hat hier ihr letztes Rückzugsgebiet gefunden. Hierzu zählen die mesophilen Arten der Trifolio-Geranieta. Ihre natürlichen Standorte werden durch die zunehmende Eutrophierung der Landschaft eingengt (vergl. RUTHSATZ 1984). Durch die immer intensiver betriebene Landwirtschaft werden die früher weit verbreiteten, mageren Wirtschaftswiesen mit ihren niederwüchsigen Arten immer seltener. Diese Wiesen-Gesellschaften finden auf Saumstandorten oder Feldrainen ebenfalls ein letztes Rückzugsgebiet (REIF u. LASTIC 1985). Ähnliches gilt für lichtliebende Waldpflanzen (z. B. *Stellaria holostea*), da unsere Wälder infolge der Aufgabe von Waldweide, Brennholznutzung sowie der Ausbreitung der Fichtenforste zunehmend dunkler werden (WILMANN 1980). Ebenso stellen bei den heute typischen dichten Nadelholz-Monokulturen die Waldmäntel, im Gegensatz zu Kahlschlägen und Schonungen, ein dauerhaftes Rückzugsgebiet für Licht- und Weichholzarten dar. Auch wenn es sich, ebenso wie bei den Straucharten, bisher nicht um botanische Seltenheiten handelt, sollten sie geschützt werden, denn sie dienen vielen Tieren (z. B. Vögel, Schmetterlingslarven) als wichtige Futterquelle (SCHWABE-BRAUN 1980).

Einige *Rubus*-Arten konnten im Untersuchungsgebiet lediglich in Waldmänteln, nicht aber in Hecken gefunden werden (vergl. REIF 1991). Ihr Vorkommen ist im Untersuchungsgebiet offenbar ausschließlich auf Waldmäntel beschränkt. Hierzu zählen *Rubus plicatus*, *Rubus radula*, *Rubus nessensis* und *Rubus schnedleri*.

Aus diesen Ausführungen wird deutlich, daß Waldmäntel und -säume, trotz einiger ökonomisch negativer Aspekte, schützenswert und auch schutzbedürftig sind. Nicht zuletzt sprechen auch ästhetische Gründe (Naherholung, Tourismus) für den Erhalt der Waldmäntel und -säume (vergl. MÜLLER 1989).

Daß die Schutzwürdigkeit der Waldmäntel und -säume immer häufiger erkannt wird, zeigen die in letzter Zeit zunehmenden Bemühungen, Waldmäntel durch künstliche Anpflanzung neu zu begründen, langfristig zu sichern und zu pflegen. So wurde vom Landschaftspflegeverband Mittelfranken e. V. (Ansbach) ein Projekt zum „Aufbau reich gegliederter Waldmäntel und -säume im westlichen Mittelfranken“ initiiert, welches von der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (Bonn) finanziert wird. In Anlehnung an dieses Projekt soll im folgenden auf grundsätzliche Fragen zur Anlage von Waldmänteln und -säumen eingegangen werden.

6. Neuanlage von Waldmänteln und -säumen

6.1 Grundsätzliche Überlegungen

Bei der Neuanlage von Waldmänteln und -säumen sollte bedacht werden, daß solche „Kunstprodukte“ sicherlich nicht einen Waldmantel oder -saum ersetzen können, der sich in vielen Jahrzehnten natürlich entwickelt hat. Erstes Ziel muß also die Erhaltung und Verbesserung der jetzt vorhandenen Waldmäntel und -säume sein, erst dann ist eine kostspielige Neuanlage sinnvoll. In einer „ausgeräumten“ Landschaft, die weder über gut ausgebildete Hecken noch Waldmäntel verfügt, ist eine Anpflanzung von Waldmänteln sinnvoll, da sich eine natürliche Besiedlung mit Sträuchern über einen sehr langen Zeitraum erstrecken kann. Eine künstliche Anpflanzung sollte unterbleiben, wenn am Waldrand bereits Sträucher vorhanden sind. Hier wird eine Besiedlung der Flächen selbständig ablaufen, sobald keine weitere Beseitigung des Strauch-Jungwuchses durchgeführt wird. Die künstliche Ansaat eines Saumes stellt nur im Notfall eine Lösung dar, denn Saatgut kann niemals die Artenkombination nachahmen, die sich im Laufe einer langjährigen Entwicklung mit dem entsprechenden Sukzessionsstadien auf dem Standort einstellt. Häufig sind auch die Standorte der zukünftigen Säume anfänglich so nährstoffreich, daß Arten der typischen Saumgesellschaften (Trifolio-Geranieta) erst nach einer Aushagerung konkurrenzfähig sind. Im allgemeinen ist also die natürliche Sukzession der Flächen abzuwarten. Schon bei der Planung einer Pflanzung von Waldmänteln muß darauf geachtet werden, daß keine wertvollen bereits bestehenden Waldsäume, oder seltener Pflanzen vernichtet werden. In diesem Fall sollte auf eine Pflanzung in diesen Bereichen verzichtet werden.

6.2 Flächenbedarf

Da die Waldmäntel und -säume nur bei genügendem Raumangebot, in der Breite als auch in der Tiefe, ihre volle Funktion erfüllen können (WOLFF-STRAUB 1984), sollte bei der Neuanlage darauf geachtet werden, diesen Gesellschaften auch den nötigen Platz einzuräumen. Bei den sich sonst entwickelnden fragmentarischen Gesellschaften ist die Artenzahl (Tiere und Pflanzen) beträchtlich herabgesetzt (vergl. ZERBE u. ROWECK 1991).

In Mittelfranken wird deshalb in dem Pilotprojekt versucht, für die Entwicklung des Waldmantels sowie -saumes jeweils einen 10m breiten Streifen vor dem Wald zu sichern. Zusätzlich wurden, wenn möglich, die ersten 30m innerhalb des angrenzenden Forstes ausgelichtet und mit Lichtholzarten angereichert, so daß ein möglichst naturnaher Übergang vom Freiland bis zum Waldinneren besteht (LANDSCHAFTSPFLEGEVERBAND MITTELFRANKEN e.V.) Nicht in jedem Fall ist die Sicherung solch großer Flächen durchführbar. Es sollte aber versucht werden, einen mindestens 5m breiten Streifen für den Mantel zu sichern. RUTHSATZ (1984) hält eine Saumbreite von 1 bis 2m unter der Prämisse für ausreichend, daß mechanische Belastungen und direkte Stoffeinträge aus angrenzenden Nutzflächen ausbleiben. Da dieses selten gewährleistet

ist, sollte für den Saum ein mindestens 5 m breiter Streifen zur Verfügung stehen. Grenzen die zu bepflanzenden Waldränder direkt an einen Acker, so kann mit Hilfe des Ackerrandstreifen-Projektes der Pufferbereich gegenüber Nährstoff- und Pestizideintrag effektiv vergrößert werden.

6.3 Auswahl des Pflanzenmaterials

Da auch über einen großen Zeitraum nicht mit einer Änderung des einmal gepflanzten Arteninventars zu rechnen ist, muß bei der Neuanlage von Waldmänteln besonders Wert auf die Auswahl der Arten gelegt werden (vergl. REIF u. AULIG 1990). In jedem Falle sind nur einheimische Arten zu verwenden. Ausländische oder standortfremde Arten, wie sie früher häufiger angepflanzt wurden, haben für das Ökosystem nur einen zweifelhaften Wert (vergl. REIF 1991). Da viele Arten eine starke genetische Vielfalt aufweisen, sollte autochthones Pflanzgut ausgebracht werden, wobei die Samen und Stecklinge möglichst aus der nächsten Umgebung der zu bepflanzenden Gebiete stammen sollten (REIF 1987, HELMING 1984, KÖPPEL 1979). Besonders die Rosen, Brombeeren und Weißdorne bilden eine große Zahl von lokalen Kleinarten und -rassen aus (vergl. KELLER 1931, WEBER 1972, LIPPERT 1978).

Da die Anzucht der gesammelten Früchte und Stecklinge zwei bis drei Jahre dauert, ist eine rechtzeitige Planung der Pflanzaktion nötig. Mit der Baumschule müssen Abnahmegarantien vereinbart werden. Da es, anders als bei Bäumen, bisher noch keine gesetzlichen Richtlinien für die Anzucht autochthoner Sträucher gibt, sollten die Anzuchtfelder bei der Baumschule kontrollierbar sein. Insgesamt ist bei der Verwendung von autochthonen Gehölzen mit einem finanziellen Mehraufwand von bis zu 20 % zu rechnen (REIF u. AULIG 1990).

6.4 Erstellung der Pflanzkonzepte

Als Grundlage für die Erstellung eines Pflanzplanes ist es nicht ausreichend, sich alleine nach den Böden oder der Geologie zu orientieren, da die entsprechenden Karten, soweit überhaupt vorhanden, im allgemeinen einen zu groben Maßstab besitzen. Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von SEIBERT (1968) gibt die Gesellschaften der Wälder und nicht der Strauchformationen wieder, so daß sie zur Erstellung von Pflanzkonzepten ebenfalls nicht ausreicht. Es ist daher sinnvoll, sich an der Artenzusammensetzung und den Standortansprüchen der bereits bestehenden Mantel-, und möglichst auch Saumgesellschaften in der Umgebung zu orientieren.

Bei der Vielzahl an vorgefundenen Waldmantelgesellschaften im westlichen Mittelfranken wird deutlich, daß kein pauschaler Pflanzvorschlag für alle Standorte gemacht werden kann. Für eine standortgerechte Bepflanzung ist es vielmehr nötig, vorab eine Prüfung der jeweiligen Bodenverhältnisse und Standorteigenschaften an dem zu bepflanzenden Waldrand vorzunehmen. Mit Hilfe der vorhandenen Saumvegetation können zusätzliche Informationen über die Standortverhältnisse gewonnen werden. Ein weiteres Hilfsmittel stellt eine anhand der ELLENBERG-Zeigerwerte rekonstruierte Vergesellschaftung der vorge-

fundenen Saum- und Mantelgesellschaften dar (vergl. Übersicht 1). Die Ergebnisse dürfen allerdings nicht zu eng ausgelegt werden, da die Zeigerwerte nur empirisch ermittelte Werte darstellen. Die Vergesellschaftungen können im Freiland nicht in jedem Falle vorgefunden werden. Weiterhin ist es nicht sinnvoll, jede der Mantelgesellschaften zu pflanzen.

Weiterhin müssen die Mengenverhältnisse der einzelnen Gehölzarten in den bereits existierenden Waldmänteln bei der Erstellung eines Pflanzplanes berücksichtigt werden. Um diese zu ermitteln, ist die Berechnung der Bauwerte sinnvoll. Dieser Wert stellt eine Kombination von Stetigkeit und Deckung einer Art in einer Gesellschaft dar (vergl. WOLF 1979, DUKRA u. ACKERMANN 1991). Da Holzgewächse die Struktur der Waldmäntel bestimmen, wurde bei der Errechnung des Bauwertes die Summe aller Holzgewächse in der jeweiligen Gesellschaft auf 100 % gesetzt (Übersicht 2). Die Kräuter und Moose blieben unberücksichtigt. Gleiches gilt für Forstbäume wie *Pinus sylvestris* und *Picea abies*, da sie in der potentiellen natürlichen Vegetation nicht zu erwarten sind. Durch Auf- und Abrundungen ergibt die Summe in der Übersicht 2 nicht exakt 100 %.

6.5 Pflanzvorschläge

Häufig ist im Gelände eine Veränderung der Artenzusammensetzung innerhalb des Waldmantels in Richtung zum Wald hin festzustellen. Es finden sich lichtliebende Bäume wie *Populus tremula*, *Salix caprea* und *Quercus robur* ein. Aus diesem Grunde sollte ein Strauch- von einem Baummantel unterschieden werden. Auf basenreicheren Standorten (Übersicht 3) stellen Schlehe, Rosen und Weißdorne den Grundstock der zu pflanzenden Arten. Auf basenarmen Standorten sollten Faulbaum oder Ohrweide dominieren (Übersicht 4). Diesen strukturbestimmenden Sträuchern werden entsprechend den Standortansprüchen weitere Bäume und Sträucher beigelegt. Ziel der Pflanzungen ist es, artenreiche, aber standortgerechte Strukturen zu schaffen.

Da Bäume sehr schnell eine breite und damit schattenspendende Krone entwickeln, ist ihre Stückzahl bei der Pflanzung geringer zu halten als errechnet wurde. Da es wenig sinnvoll ist, ein Alterungsstadium der Waldmäntel nachzuahmen, wurde *Fagus sylvatica* als Schattbaumart nicht in den Pflanzplan aufgenommen. Seltener Arten werden bei der Neuanlage verstärkt berücksichtigt (z. B. *Rhamnus catharticus*, *Malus sylvestris*). Andere Arten wiederum brauchen bei einer Pflanzung nicht ausgebracht werden, da sie sich im Laufe der Zeit von alleine einstellen. Hierzu gehören Himbeeren und Brombeeren (*Rubus div. spec.*) sowie Holunder (*Sambucus racemosa* und *S. nigra*) (vergl. REIF u. AULIG 1990). Weiterhin wurden einige Gesellschaften im Pflanzplan nicht aufgeführt. So kann die *Sambucus nigra*-Prunetalia-Gesellschaft nicht Ziel einer ökologisch sinnvollen Pflanzung sein, da ihre Standorte künstlich eutrophiert wurden. Sie stockt auf Standorten potentieller Berberidion-Gesellschaften oder der *Prunus spinosa*-Gesellschaft. Ebenfalls wurden die niedrigwüchsigen *Rubus*-Gesellschaften (*Rubus idaeus* und *Rubus plicatus*-Ge-

sellschaft) nicht mit in den Pflanzplan aufgenommen. Sie werden sich, wenn ihnen genügend Platz eingeräumt wird, zwischen dem eigentlichen Mantel und dem Saum selbständig ansiedeln.

6.6 Praktische Hinweise zur Pflanzung von Waldmänteln

Bei der Pflanzung der Waldmäntel sind die Pflanzen in einem Abstand von etwa einem Meter zueinander auszubringen. Um das Überwuchern der

Sträucher mit Gräsern und Kräutern zu verhindern, hat sich das Mulchen und Ausbringen von Stroh bewährt. Der günstigste Pflanzzeitpunkt liegt im Herbst, es kann aber auch im Spätwinter gepflanzt werden. Die Grenzlinie der Pflanzung sollte, wenn möglich, nicht in einer Geraden verlaufen, sondern über Buchten verfügen, welche für die Ausbildung kleinräumig unterschiedlicher Mikroklimata wichtig sind (Abb. 5, Foto 4). Bei großer Trockenheit muß im ersten Sommer eine Bewässerung durchgeführt werden, da ansonsten

Übersicht 1

Rekonstruierte Vergesellschaftung der Saum- und Mantelgesellschaften im Untersuchungsgebiet, herausgearbeitet mit Hilfe der ELLENBERG-Zeigerwerte (vergl. Anhang 1 u. 2).

Saumgesellschaft	Mantelgesellschaft
Holcus mollis-Saum	Salix aurita-Mantel Frangula alnus-Mantel
Convolvulo arvensis- Agropyretum repentis	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum typicum Rhamno-Cornetum Subass. n. Corylus avellana Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Rubetum idaei
Urtico-Aegopodietum	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum typicum Alnus glutinosa-Prunetalia-Ges. Sambucus nigra-Prunetalia-Ges. Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Rubetum idaei
Trifolio-Agrimonietum, Subass. nach Brachypodium pinnatum	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum Subass. n. Corylus avellana
Trifolio-Agrimonietum, Subass. nach Thymus pulegioides	—
Trifolio-Agrimonietum typicum	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum typicum Rhamno-Cornetum, Subass. n. Corylus avellana Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Rubetum idaei
Nardus stricta-Ges.	Rubus plicatus-Mantel
Festuca rubra-Agrostis capillaris-Ges.	Salix aurita-Mantel Frangula alnus-Mantel Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges.
Arrhenatheretum elatioris	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum typicum Rhamno-Cornetum, Subass. n. Corylus avellana Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Rubetum idaei
Poa nemoralis-Arrhenatheretalia-Ges.	Rubus plicatus-Mantel
Carex brizoides-Molinietalia-Ges.	Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Frangula alnus-Ges. Salix aurita-Ges.
Molinia caerulea-Molinietalia-Ges.	Frangula alnus-Ges. Salix aurita-Ges.
Angelico-Cirsietum oleracei	Alnus glutinosa-Ges. Rubetum idaei
Rubus plicatus-Vormantel	Frangula alnus-Ges. Salix aurita-Ges.
Rubetum idaei-Vormantel	Pruno-Ligustretum Rhamno-Cornetum, Subass. n. Corylus avellana Rhamno-Cornetum typicum Alnus glutinosa-Prunetalia-Ges. Prunus spinosa-Prunetalia-Ges. Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. Salix aurita-Mantel

die Ausfälle bei den Sträuchern sehr groß sein können. Inwieweit eine Einzäunung gegen Wildverbiß nötig ist, hängt von dem jeweiligen Wildbesatz und dem vorhandenen Nahrungsangebot für das Wild ab (z. B. Zusammensetzung des Waldunterwuchses). Der Verbiß ist besonders an dem Übergangsbereich vom Wald zum Freiland hin groß. Verstärkt wird dieser Effekt dadurch, daß häufig in reinen Fichten- oder Kiefern-Forsten keine Laubbaum-Naturverjüngung, und damit kaum Nahrung für das Wild zu finden ist.

Wird eine Einzäunung durchgeführt, so ist darauf zu achten, daß Durchlässe für das Wild gelassen werden (Abb. 5).

6.7 Pflege der Waldmantelpflanzungen in den ersten Jahren

Häufig ist in den ersten Jahren nach der Pflanzmaßnahme eine Pflege der Flächen nötig, um ein möglichst günstiges Aufkommen der Sträucher zu

Übersicht 2

Der Bauwert gibt den relativen Anteil einer Art in Prozent an, den sie am Aufbau der entsprechenden Gesellschaft hat. Hier wurden nur holzige Gewächse berücksichtigt.

Spalte-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufn. pro Gesellschaft	24	11	21	3	6	29	6	7	6	15	5
Ligustrum vulgare	11.0		2.2	2.4							
Sorbus torminalis	1.9										
Corylus avellana	1.9	14.5			2.4						
Lonicera caprifolium	1.9	1.9									
Cornus sanguinea	1.9	5.6	6.5		7.2						
Acer campestre	3.7	5.6	6.5		7.2						
Evonymus europaeus	1.9	5.6	4.3		2.4						
Lonicera xylosteum	1.9	3.7	2.2	2.0	2.4						
Rhamnus catharticus			2.2								
Sambucus nigra	5.6	5.6	4.3	28.9	9.6	5.0	6.9	2.8	3.1		
Alnus glutinosa					21.6			5.5	3.1	3.1	1.9
Prunus padus					4.8						
Prunus spinosa	24.0	5.6	17.4	16.8	14.4	32.5	30.0		9.3	6.2	
Rosa div. spec.	11.0	5.6	6.5	21.8	4.8	10.0	6.9				
Crataegus div. spec.	11.0	5.6	15.1	7.3	4.8	10.0	6.9				
Quercus robur	5.6	7.4	10.9	2.4		7.5	11.5	11.1	9.3	6.2	7.6
Fraxinus excelsior		3.7	6.5	2.4	4.8	2.5		2.8		3.1	
Prunus avium		1.9	2.2			2.5	2.3				
Fagus sylvatica		5.6	2.2				2.3			3.1	3.1
Carpinus betulus	5.6	5.6	2.2			5.0		2.8			
Pyrus pyraeaster				7.3		2.5	2.3		3.1		
Tilia cordata			2.2			2.5		13.9			
Quercus petraea	3.7					2.5		2.8			
Rubus idaeus		1.9	2.2	2.4	4.8	2.5	6.9	28.0	9.3	9.3	8.5
Frangula alnus					2.4		2.3		31.0	3.1	3.8
Salix aurita							4.6		3.1	28.0	13.3
Rubus div. spec.	3.7	3.7	2.2	4.8	4.8	5.0	4.6	3.4	3.1		
Rubus plicatus										3.1	23.0
Populus tremula	3.7	1.9	2.2			2.5	9.3	13.9	6.2	12.4	28.3
Sorbus aucuparia				7.3			2.3		3.1	3.1	3.8
Betula pendula		1.9				2.5		2.8	12.4	12.4	3.8
Salix caprea		3.7				2.5				3.1	1.9
Sambucus racemosa	1.9				2.4	2.5		8.3	3.1	3.1	1.9
Summe [%]	101,3	100,4	99,5	98,8	100,8	100,0	99,1	98,1	99,2	99,3	100,9

Spalte 1: Pruno-Ligustretum

Spalte 2: Rhamno-Cornetum, Subassoziation nach Corylus avellana

Spalte 3: Rhamno-Cornetum typicum

Spalte 4: Sambucus nigra-Prunetalia-Gesellschaft

Spalte 5: Alnus glutinosa-Prunetalia-Gesellschaft

Spalte 6: Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft

Spalte 7: Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Gesellschaft

Spalte 8: Rubetum idaei

Spalte 9: Frangula alnus-Gesellschaft

Spalte 10: Salix aurita-Gesellschaft

Spalte 11: Rubus plicatus-Gesellschaft

ermöglichen. Ist Mulchen nicht ausreichend und eine Bekämpfung der mit den Holzgewächsen um Licht und Raumangebot konkurrierenden Gräser und Stauden nötig, so können die Pflanzungen manuell ausgesiebt werden. Der Einsatz von Herbiziden sollte, besonders auch im Interesse der Fauna, vermieden werden. Ist eine starke Naturverjüngung von unerwünschten Bäumen und

Sträuchern festzustellen, so ist diese zu entfernen (z. B. Kiefer, Pappel, Brombeere). Damit die basitone Verzweigung der Sträucher gefördert wird, kann der neu angelegte Waldmantel erstmalig, je nach Wüchsigkeit, nach 5-10 Jahren auf Stock gesetzt werden. Später sollte die Umtriebszeit etwas verlängert werden.

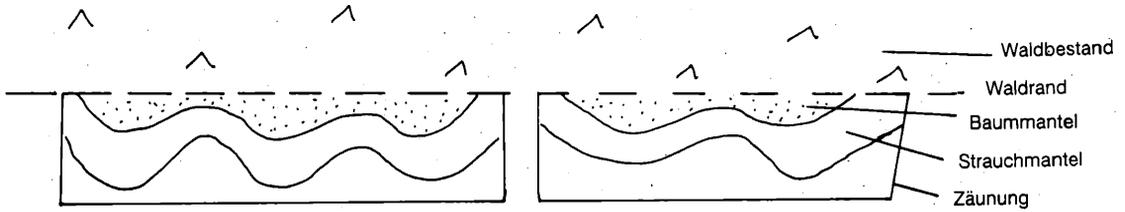


Abbildung 5

Schematische Darstellung einer Waldmantel-Pflanzung in Mittelfranken mit Zäunung (LANDSCHAFTSPFLEGE-VERBAND MITTELFRANKEN e. V.). Zur Erhöhung der Strukturvielfalt verläuft der Übergang Mantel/Freiland nicht in gerader Linie. Für das Wild, oder auch für die Holzwirtschaft, wurden Durchlässe in der Zäunung angelegt.

Übersicht 3

Für das Untersuchungsgebiet ergeben sich folgende Artenkombinationen bzw. prozentuale Anteile für die Pflanzung an basenreicheren Waldrändern.

Spalte-Nr.	1		2		3		5	
	BM	SM	BM	SM	BM	SM	BM	SM
Ligustrum vulgare	11	10	—	—	5	6	—	—
Corylus avellana	—	—	15	15	—	—	5	6
Viburnum opulus	—	—	5	5	—	—	8	8
Alnus glutinosa	—	—	—	—	—	—	23	20
Prunus padus	—	—	—	—	—	—	8	7
Frangula alnus	—	—	—	—	—	—	5	7
Cornus sanguinea	6	10	8	10	7	11	7	9
Evonymus europaeus	6	10	7	10	6	10	5	6
Lonicera xylosteum	6	10	5	6	6	10	5	6
Rhamnus catharticus	6	10	5	6	6	10	—	—
Prunus spinosa	24	23	10	16	16	20	11	15
Rosa div. spec.	10	13	10	16	10	12	5	8
Crataegus div. spec.	10	14	10	16	15	20	5	8
Sorbus torminalis	2	—	—	—	—	—	—	—
Quercus petraea	2	—	—	—	—	—	—	—
Acer campestre	5	—	6	—	7	—	3	—
Quercus robur	2	—	5	—	7	—	—	—
Fraxinus excelsior	—	—	2	—	4	—	1	—
Prunus avium	1	—	1	—	2	—	2	—
Carpinus betulus	4	—	4	—	4	—	2	—
Pyrus pyraster	1	—	1	—	1	—	1	—
Tilia cordata	1	—	1	—	1	—	1	—
Populus tremula	2	—	2	—	2	1	1	—
Betula pendula	—	—	1	—	—	—	—	—
Salix caprea	—	1	—	—	—	—	1	—
Malus sylvestris	1	—	1	—	1	—	1	—
Summe [%]	100	100	100	100	100	100	100	100

Spalte 1: Pruno-Ligustretum

Spalte 2: Rhamno-Cornetum, Subassoziation nach Corylus avellana

Spalte 3: Rhamno-Cornetum typicum

Spalte 5: Alnus glutinosa-Prunetalia-Gesellschaft

BM = Baummantel

SM = Strauchmantel

6.8 Langfristige Pflegekonzepte für Waldmäntel und -säume

Ein Hieb der Waldmäntel sollte, je nach Wüchsigkeit, alle 10-20 Jahre durchgeführt werden, um eine Überalterung der Bestände zu verhindern. Dabei werden die Sträucher im Winterhalbjahr dicht über dem Boden abgehackt. In diesen Lichtphasen wird das Aufkommen von neuen Arten ermöglicht. Das Totholz sollte nicht an den Waldrändern zurückgelassen werden, da es zur unerwünschten Eutrophierung der Standorte führt und durch die Beschattung das Austreiben der Sträucher verhindert. Aus Rücksicht auf die Tierwelt sollten die Waldmäntel nur in Abschnitten auf den Stock gesetzt werden. Diese Bewirtschaftungsweise erhöht zusätzlich die strukturelle Vielfalt des Waldmantels. Es sollten auch die Baumarten nicht vom Hieb verschont werden, um den „Waldmantelcharakter“ zu erhalten und eine Überalterung zu verhindern. Einige Überhälter können allerdings durch Astung herausgearbeitet werden. Abgestorbene Bäume bieten vielen spezialisierten und gefährdeten Tieren einen Lebensraum, so daß sie möglichst nicht gefällt werden sollten.

Um die von den Waldmänteln ausgehende Verbuschung der Waldsäume zu verhindern, ist eine Mahd dieser Bestände im mehrjährigen Abstand (4-5 Jahre) erforderlich. Zu häufige Mahd ist allerdings zu vermeiden, da ansonsten die mehrjäh-

rigen, mahdempfindlichen Stauden verdrängt werden. Das Mahdgut sollte, zur Vermeidung der Eutrophierung, von den Flächen entfernt werden. Anfangs stark eutrophierte Bestände können in den ersten Jahren der Pflege eine häufigere Mahd erfahren, die aber immer spät im Sommer durchgeführt werden sollte (nicht vor dem 15. Juni). Der Einsatz von schweren Maschinen sollte unterbleiben, um eine Verdichtung des Bodens zu vermeiden.

7. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden Waldmäntel und Waldaußensäume im westlichen Mittelfranken pflanzensoziologisch charakterisiert und standörtlich anhand der ELLENBERG-Zeigerwerte und gemessener Oberboden-pH-Werte beschrieben. Innerhalb der Waldmantel-Gesellschaften können zwei Assoziationen des Berberidion, sowie sieben weitere Gesellschaften unterschieden werden. Dabei ist ein deutlicher Gradient von basiphilen, den Quercus-Fagetea angehörenden, zu säuretoleranten Gesellschaften der Epilobietea, bzw. des Sambuco-Salicion, zu beobachten (Tab. I).

Das Pruno-Ligustretum sowie das Rhamno-Cornetum bevorzugen basenreichere Standorte des Gipskeupers, wobei das Pruno-Ligustretum auf die klimatisch wärmeren Standorte beschränkt ist. Auf basenreichen, feuchten Standorten ist die

Übersicht 4

Für das Untersuchungsgebiet ergeben sich folgende Artenkombinationen bzw. prozentualen Anteile für die Pflanzung an basenärmeren Waldrändern.

Spalte-Nr.	6		7		9		10	
	BM	SM	BM	SM	BM	SM	BM	SM
<i>Prunus avium</i>	3	—	3	—	—	—	—	—
<i>Frangula alnus</i>	—	—	5	8	41	51	16	22
<i>Salix aurita</i>	—	—	8	10	5	20	35	50
<i>Prunus spinosa</i>	30	46	35	40	10	15	6	6
<i>Rosa div. spec.</i>	18	25	10	18	—	—	—	—
<i>Crataegus div. spec.</i>	18	25	13	18	—	—	—	—
<i>Rubus plicatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	5
<i>Alnus glutinosa</i>	—	—	—	—	3	3	3	3
<i>Carpinus betulus</i>	5	—	1	—	—	—	—	—
<i>Pyrus pyraster</i>	3	—	3	—	3	—	—	—
<i>Tilia cordata</i>	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Quercus robur</i>	7	—	7	—	7	—	5	—
<i>Fraxinus excelsior</i>	3	—	—	—	—	—	3	—
<i>Populus tremula</i>	3	2	7	3	12	4	11	5
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	—	3	2	7	3	5	2
<i>Betula pendula</i>	3	—	2	1	12	4	11	5
<i>Salix caprea</i>	3	2	—	—	—	—	5	2
<i>Malus sylvestris</i>	2	—	—	—	—	—	—	—
Summe [%]	100	100	100	100	100	100	100	100

Spalte 6: *Prunus spinosa*-Prunetalia-Gesellschaft

Spalte 7: *Quercus robur*-*Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft

Spalte 9: *Frangula alnus*-Gesellschaft

Spalte 10: *Salix aurita*-Gesellschaft

BM = Baummantel

SM = Strauchmantel

Foto 1

**Prunus spinosa-Prunetalia-Waldmantel im
Frühjahrsaspekt bei Leutershausen.**



Foto 2

Salix aurita-Waldmantel entlang eines Kiefern-Forstes bei Dürnwangen.

Foto 3

Agrostis capillaris-Festuca rubra-Saum entlang eines strauchfreien Waldrandes (Birkach).

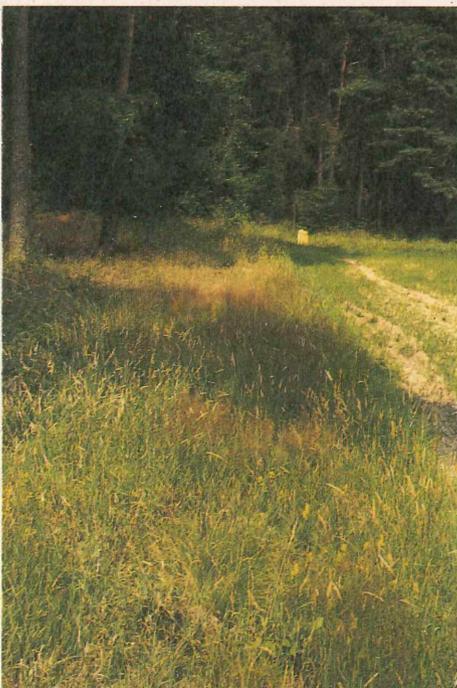


Foto 4

Durchgeführte und eingezäunte Waldmantel-Pflanzung in einem ehemaligen Acker (Nähe Birkach). Um das Aufkommen von unerwünschten Gräsern und Kräutern innerhalb der Pflanzung zu unterbinden, wurde Stroh zwischen den Sträuchern ausgebracht.



Alnus glutinosa-*Prunetalia*- und auf nährstoffreichen Standorten die *Sambucus nigra*-*Prunetalia*-Gesellschaft zu finden. Die artenarme *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft ist im gesamten Untersuchungsgebiet verbreitet. Eine Ausbildung nach *Brachypodium pinnatum* stellt den Übergang zum *Rhamno-Cornetum* oder *Pruno-Ligustretum* dar. Die *Quercus robur*-*Deschampsia flexuosa*-*Prunetalia*-Gesellschaft siedelt auf armen und sandigen Böden. Die *Frangula alnus*- und *Salix aurita*-Mantelgesellschaft besiedeln saure und frische, bzw. wechselfeuchte Böden. Auf sehr basenarmen und sandigen Standorten siedelt die *Rubus plicatus*-Mantelgesellschaft. Das *Rubetum idaei* bevorzugt frische, mäßig nährstoffreiche und saure Böden.

Bei den elf beschriebenen Saum-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes lassen sich Pionier- und stabilere Folgegesellschaften unterscheiden (Tab. II). Neben den Standorteigenschaften spielt bei der Entwicklung dieser Gesellschaften die Bewirtschaftung eine entscheidende Rolle. Als Pioniergesellschaft besiedelt die *Holcus mollis*-Gesellschaft die sauren Böden, wogegen das *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis* die basenreicheren Substrate bevorzugt. Auf frischen, nährstoffreichen und schattigen Standorten findet sich das *Urtico-Aegopodietum podagrariae* als stabile Folgegesellschaft. Der Klasse *Trifolio-Geranietaea* zugehörig ist auf frischen und stickstoffreichen Standorten das im Untersuchungsgebiet sehr seltene *Vicetium sylvaticae-dumetorum*. Auf basenreichen, mesophilen Standorten findet sich das *Trifolio-Agrimonietum eupatorii*. Die *Nardus stricta*-*Violion caninae*-Gesellschaft besiedelt die basen- und stickstoffarmen, und strauchfreien Standorte des Untersuchungsgebietes und ist häufig als Saum von Kiefern-Wäldern ausgebildet. Die *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft stellt den Übergang von der bodensauren *Nardus stricta*-Gesellschaft zum *Arrhenatheretum elatioris* der nährstoffreicheren und gemähten Standorte dar, was sich auch in einer standörtlichen Übergangsstellung ausdrückt. An verhärteten, halbschattigen strauchfreien Waldrändern findet sich die *Poa nemoralis*-*Arrhenatheretalia*-Gesellschaft. Den *Molinietalia* zugehörig ist das *Angelico-Cirsietum oleracei*, welches feuchte und basenreiche Standorte bevorzugt. Die *Molinia caerulea*- und die *Carex brizoides*-*Molinietalia*-Gesellschaft haben ähnliche Standortansprüche. Sie siedeln auf sauren, nährstoffarmen und grundfeuchten Böden. Für einen quelligen, basenreichen Waldrand konnte ein *Caricetum gracilis* belegt werden.

Da es sich bei den Gesellschaften der Waldmäntel und -säume um sehr artenreiche Strukturen handelt, die eine wichtige Funktion in der Kulturlandschaft haben, sollten sie verstärkt geschützt werden. Sie spielen in der Biotopvernetzung, der biologischen Schädlingsbekämpfung, als Schutz vor Windwurf und als Bienenweide eine wichtige Rolle. Erstes Ziel des Naturschutzes sollte der Erhalt bestehender Waldmäntel und -säume sein! Erst dann sind Neuanlagen durch Pflanzungen sinnvoll. Dabei sollte autochthones Pflanzmaterial ausgebracht werden, und die zu pflanzenden Artenkombinationen müssen sich an bestehenden Waldmänteln der näheren Umgebung orientieren. Es ist darauf zu achten, daß den Struktu-

ren genügend Platz zur Entwicklung gelassen wird. Für das Untersuchungsgebiet wurden exemplarisch Pflanzpläne erstellt. Um die zu pflanzende Individuenzahl der Straucharten zu ermitteln, wurden die Bauwerte der Holzgewächse in den jeweiligen Mantelgesellschaften errechnet.

Um ein Überalteren der Waldmäntel zu verhindern ist es notwendig, sie alle 10-20 Jahre in Abschnitten auf Stock zu setzen. Zur Verhinderung einer Verbuschung der Säume ist regelmäßig, frühestens alle 2, spätestens alle 5 Jahre eine Mahd durchzuführen.

Summary

At the fringes of forests, light-demanding woody species occur and form distinct communities. Bordering there is a transition zone where herbaceous species dominate (Abb. 4). This paper describes the phytosociology (method of Braun-Blanquet) of these shrubby and herbaceous plant communities in the western part of Mittelfranken (Bavaria).

Of the woody vegetation along the forest fringes two different associations and a total of nine communities were found. A clear gradient can be found ranging from alkaline communities (belonging to the *Quercus-Fagetea*) to acid tolerant communities which are part of the *Epilobietea* (Tab. I).

The *Pruno-Ligustretum* and the *Rhamno-Cornetum* association prefer habitats with more basic soils. The other communities can only be classified on the level of *Prunetalia*. For example, in moist sites with basic soils, the *Alnus glutinosa*-*Prunetalia*-community can be distinguished, and in nutrient rich sites, the *Sambucus nigra*-*Prunetalia*-community. The *Prunus spinosa*-*Prunetalia*-community is widely distributed throughout the study area. On sites with sandy, less fertile soils the *Quercus robur*-*Deschampsia flexuosa*-community occurred itself. In addition to these shrubby communities of *Quercus-Fagetea*, there were also communities of *Sambuco-Salicion* (*Epilobietea*) present in the study area. For example the *Frangula alnus* and *Salix aurita*-community inhabit acid and moist soils. Sandy and moist acid sites of the study area are occupied by the *Rubus plicatus*-community. The *Rubetum idaei*-community prefers moist acid soils with medium nutrient supply.

The herbaceous vegetation of the forest edges reacts considerably more sensitively to disturbance and soil type than the shrubby vegetation. As a consequence, two pioneer and nine more stable communities can be described (Tab. II). In addition to the natural site characteristics, the type and intensity of agriculture or forestry influences the successional development of the vegetation. The *Holcus mollis*-pioneer community inhabits acid substrate whereas the *Convolvulo arvensis*-*Agropyretum repentis* community occupies base rich soils. The different stabilised communities establish themselves depending on site characteristics. In sites which are moist, nutrient poor and shady, the *Urtico-Aegopodietum podagrariae* community can be found. The *Vicetium sylvaticae-dumetorum* community, which is very rare in the study area, inhabits moist and nutrient rich sites. The *Trifolio-Agrimonietum eupatoriae* com-

munity is found in base-rich and mesophytic sites, whereas the *Nardus stricta*-*Violin caninae*-community inhabits shrub-free sites, which are very poor in bases and nitrogen. The latter established itself often at the edge of pine-forests. The *Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-community represents a transitional stage from the *Nardus stricta*-community to *Arrhenatheretum elatioris* in more fertile sites. The *Arrhenatheretum elatioris* inhabit sites which are relatively rich in nitrogen and base and which are frequently mowed. On infertile shrub-free forest fringes, however, the *Poa nemoralis*-*Arrhenatheretalia*-community is found. The *Angelico-Cirsietum oleracei* community, which belongs to the *Molinietalia*, prefers moist and base-rich habitats. The *Molinia caerulea*- and the *Carex brizoides*-*Molinietalia*-communities require similar site characteristics and both inhabit nutrient poor and moderately well drained soils. The *Caricetum gracilis* community was found in a very moist forest fringe on basic soil.

The shrubby and herbaceous communities of forest fringes have an ecological function in cultivated areas and should be more protected. They are structurally diverse and support habits for many different plant and animal species. In addition, these plant communities play an important role in biological pest control, as bee meadows, and especially in connecting separated biotops ('stepping stones'). It is now being more readily recognized that forest fringes with a shrubby vegetation zone are useful and worthy of preservation. This has led to projects where shrubs are replanted along forest fringes. For these initiatives, only autochthonous plant material should be used, and the species composition should be copied from natural forest fringes. The results described here can be used as a basis for new plantings of forest fringes in the western part of Mittelfranken (Bavaria).

In order to avoid excessive aging of forest fringes it is necessary to cut the shrubs every 10-20 years. To avoid the possibility that the shrubs will spread to areas of herbaceous vegetation, they have to be mowed every 2-5 years.

8. Danksagung

Unser herzlicher Dank gilt all denen, die es möglich machten, diese Arbeit durchzuführen. Besonders danken möchten wir Frau L. Badewitz und Herrn P. Gerstberger für ihre Hilfe bei der Erstellung der Abbildungen und Graphiken. Den Teilnehmern des Großpraktikum 1989 des Lehrstuhls für Pflanzenökologie I sei für die Überlassung ihres Aufnahmемaterials gedankt. Für ihre Hilfe bei der Bestimmung schwer anzusprechender Arten danken wir Herrn Prof. H. E. Weber (Osnabrück, Vechta, Rubi), Herrn G. Gottschlich (Tübingen, Hieracien) und Herrn F. Mang (Hamburg, Salix) sowie Herrn M. Schön (Bayreuth, Moose). Unser besonderer Dank gilt auch Frau K. Kögel (Landschaftspflegeverband e.V., Ansbach) für ihre ständige Unterstützung und wertvollen Anregungen bei den Projektarbeiten.

9. Literaturverzeichnis

ALTENKIRCH, H. (1982):
Waldränder als Lebensraum. – *Allgem. Forstz.* 37: 1463-1471

APITZSCH, M. (1963):
Die Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiesen des Altenburger Gebietes und ihre Entwicklungstendenzen. – *Ber. Arb.-Gem. Sächs. Botaniker, N. F.* 5/5: 183-214

ASMUS, U. (1986):
Die Vegetation der Fließgewässerränder im Einzugsbereich der Regnitz. Eine pflanzen- und gesellschaftssoziologische Untersuchung zum Zustand der Ufervegetation an ausgewählten Gewässerabschnitten. – *Dissertation.* 351 S., Erlangen

BARKMAN, J. J., H. DOING u. S. Segal (1964):
Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – *Acta Botan. Neerl.* 13: 394-419

BAULE, H. (1956):
Die Untersuchungen über Hecken im oberen Vogelsberg unter besonderer Berücksichtigung ihrer floristischen Zusammensetzung. – *Lauterbacher Sammlungen* 12: 68 S.

BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1964):
Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:500000. 2. Aufl. 344 S. München

—— (1964b):
Geologische Karte von Bayern 1:500000. 2. Aufl. München

BONEß, G. (1985):
Vegetationskundliche Untersuchungen im Tal der Waldnaab bei Tirschenreuth/Oberpfalz. – *Diplomarbeit (unveröff.)*, 117 S. Bayreuth

BORNKAMM, R. und W. EBER (1967):
Die Pflanzengesellschaften der Keuperhügel bei Friedland – Kreis Göttingen. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 2: 135-160. Bad Godesberg

BRAUN-BLANQUET, J. (1964):
Pflanzensoziologie. 865 S. Wien

BRONNER, G. (1986):
Pflanzensoziologische Untersuchungen an Hecken und Waldrändern der Baar. – *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.* 76: 11-85. Freiburg

BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (1982):
Boderökundliche Kartieranleitung. Mitherausgeber: Geologische Landesämter in der Bundesrepublik Deutschland. 331 S. Hannover

CHRISTIANSEN, W. (1941): Die Zusammensetzung der Knicks in Schleswig-Holstein. – *Die Heimat* 51 (4): 52-55

DIEKJOBST, H. (1964):
Untersuchungen zum Bestandesklima des Mittelklee-Odermennig-Saumes. – *Natur und Heimat* 24: 69-75

—— (1967):
Das wärmeliebende Schlehen-Liguster-Gebüsch (*Ligustro-Prunetum*) in der Westfälischen Bucht. – *Natur und Heimat* 27 (1): 19-25

DIERSCHKE, H. (1973):
Neue Saumgesellschaften in Südniedersachsen und Nordhessen. *Mit. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F.* 15/16: 66-85.

—— (1974a):
Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgelände an Waldrändern. – *Scripta Geobotanica* 6: 246 S. Göttingen

—— (1974b):
Zur Syntaxonomie der Klasse *Trifolio-Geranietea*. – *Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F.* 17: 27-38

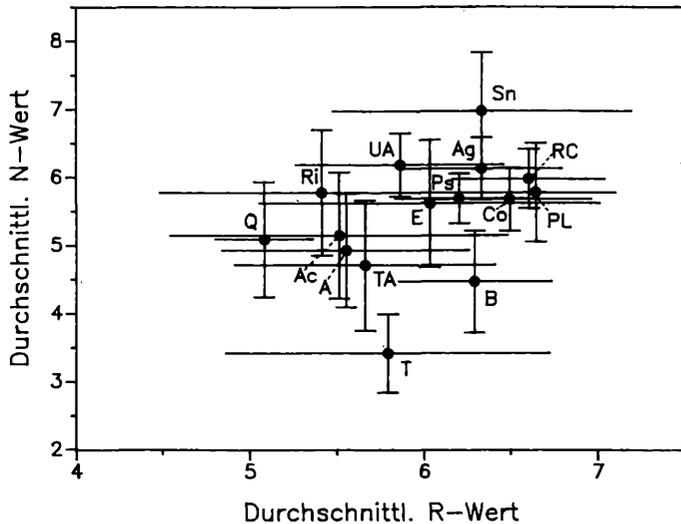
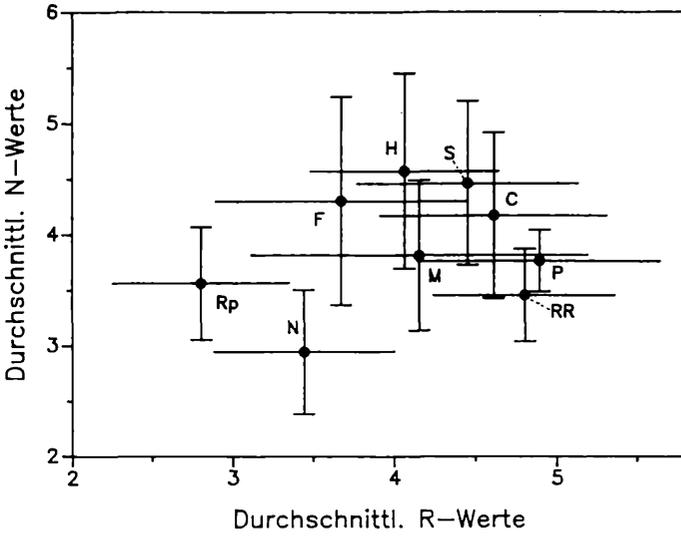
—— (1977):
Sind die *Trifolio-Geranietea*-Gesellschaften thermophil? – *Vegetation und Klima:* 317-339. Vaduz

Anhang 1

Gegenüberstellung der Mantel- und Saumgesellschaften der basenärmeren Standorte anhand der durchschnittlichen R- und N- Werte.

Es werden folgende Abkürzungen verwendet:

- | | |
|---|---|
| PL = Pruno-Ligustretum | H = Holcus mollis-Gesellschaft |
| Co = Rhamno-Cornetum
Subass. nach Corylus avellana | E = Convolvulo arvensis-Argopyretum repentis
repentis |
| RC = Rhamno-Cornetum typicum | UA = Urtico-Aegopodietum podagrariae |
| Sn = Sambucus nigra-Prunetalia-Ges. | B = Trifolio-Agrimonieta eupatorii Subass.
nach B. pinnatum |
| Ag = Alnus glutinosa-Prunetalia-Ges. | T = Trifolio-Agrimonieta eupatorii Subass.
nach Thymus pulegioides |
| Ps = Prunus spinosa-Prunetalia-Gesellschaft | TA = Trifolio-Agrimonieta eupatorii typicum |
| Q = Quercus robur-Deschampsia flexuosa-Ges. | N = Nardus stricta-Violion caninae-Ges. |
| Ri = Rubetum idaei | RR = Rotschwingel-Rotstraußgras-Ges. |
| Rp = Rubus plicatus-Mantelges. | A = Arrhenatheretum elatioris |
| F = Frangula alnus-Mantelges. | P = Poa nemoralis-Ges. |
| S = Salix aurita-Mantelges. | C = Carex brizoides-Ges. |
| | M = Molinia caerulea-Ges. |
| | Ac = Angelico-Cirsietum oleracei |



Anhang 2

Gegenüberstellung der Mantel- und Saumgesellschaften der basenreicheren Standorte anhand der durchschnittlichen R- und N-Werte (verwendeten Abkürzungen siehe Anhang 1).

- (1981):
Syntaxonomische Gliederung der Bergwiesen Mitteleuropas (Polygono-Trisetion). – Ber. Int. Symp. IVV, Syntaxonomie: 311-341. Vaduz
- DUKRA, W. und W. ACKERMANN (1991):
SORT 1.6 – Ein Programm zur Bearbeitung von Vegetationsaufnahmen. (unveröff.). Bayreuth
- ELLENBERG, H. (1974):
Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Scripta Geobotanica 9. 122 S. Göttingen
- (1983):
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 981 S. Stuttgart
- FABER, A. (1933):
Pflanzensoziologische Untersuchung in Süddeutschland über Waldgesellschaften in Württemberg. – Bibliotheca Botanica 108. 68 S. Stuttgart
- FISCHER, A. (1982):
Mosaik und Syndynamik der Pflanzengesellschaften von Lößböschungen im Kaiserstuhl (Südbaden). – Phytocoenologia 10 (1/2): 73-256
- (1985):
„Ruderales Wiesen“ – Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatherion-Verbandes. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 5: 237-248
- FLEMMING, G. (1964):
Das Klima an Waldbestandrändern. – Abh. Meteor. u. Hydrolog. Dienstes DDR 9 (71). 72 S. Berlin
- FRAHM, J.-P. und W. FREY (1983):
Moosflora. 522 S. Stuttgart
- FRICKHINGER, H. (1914):
Die Pflanzen- und Bodenformationen in den Flußgebieten der Wörnitz, Eger und Sechta und der Kessel. – Ber. Bot. Ges. 14: 1-76
- FUGMANN, L. (1984):
Geologie und Böden der Region 8 (Mittelfranken). – Laufener Seminarbeiträge (ANL) 3/84: 74-80
- GEIER, A. (1990):
Erprobung und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet des Naturschutzes, Aufbau reichgegliederter Waldränder, Wissenschaftliche Begleituntersuchungen – Zoologie, Teilprojekt II, Entomofauna der Strauchschicht. (unveröff.). Ansbach.
- GLAVAC, V. (1983):
Über die Rotschwingel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche“ bei Kassel. – Tüxenia 3: 389-406
- GÖHLE, S. (1986):
Vegetationskundliche und standörtliche Untersuchungen Nordostbayerischer Waldmäntel. – Diplomarbeit Universität Bayreuth. 128 S.
- GREBE, C. und G. KÖNIG (1859):
Die Waldpflege. 354 S. Gotha
- HAKES, W. (1987):
Einfluß von Wiederbewaldungsvorgängen in Kalkmagerrasen auf die floristische Artenvielfalt und Möglichkeiten der Steuerung durch Pflegemaßnahmen. – Diss. Botanicae 109. 151 S. Berlin/Stuttgart
- HAUNSCHILD, H. (1966):
Geologische Karte von Bayern 1:25000 Blatt Schillingsfürst.
Hrsg. Bayerisches Geologisches Landesamt. München
- (1980):
Geologische Karte von Bayern 1:25000 Blatt 6828 Feuchtwangen Ost. Hrsg. Bayerisches Geologisches Landesamt. München
- HELMING, W. (1984):
Anlage von Hecken. – Naturschutz praktisch. – Beiträge zum Artenschutzprogramm NW. Merkblätter zum Biotop- und Artenschutz Nr. 60
- HEROLD, W. (1949):
Die Bedeutung der Feldhecke für landwirtschaftliche Schädlinge. – Forschungen und Fortschritte 9/10: 116-117
- HOFMANN, A. (1985):
Magerrasen im Hinteren Bayerischen Wald. Hoppea, Denkschr. Regensb. – Bot. Ges. 44: 85-177
- HOHENESTER, A. (1976):
Die potentielle natürliche Vegetation im östlichen Mittelfranken (Region 7). Erläuterungen zur Vegetationskarte 1:200000. – Mitt. d. Fränk. geogr. Ges. Bd. 23/24: 1-70
- HÜLBUSCH, K. H. (1986):
Die pflanzensoziologische „Spurensicherung“ zur Geschichte eines „Stücks Landschaft“ – Landschaft und Stadt 18: 60-72.
- HUNDT, R. (1964):
Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. – Pflanzensoziologie Bd. 14. 284 S. Jena
- (1980):
Die Bergwiesen des herzynischen niederösterreichischen Waldviertels in vergleichender Betrachtung mit der Wiesenvegetation der herzynischen Mittelgebirge der DDR (Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge). – Phytocoenologia 7: 364-391
- JAKUCS, P. (1970):
Bemerkungen zur Saum-Mantel Frage. – Vegetatio 21: 29-47
- (1972):
Dynamische Verbindungen der Wälder und Rasen. Quantitative und qualitative Untersuchungen über die synökologischen, phytözönologischen und strukturellen Verhältnisse der Waldsäume. 227 S. Budapest
- KELLER, R. (1931):
Synopsis rosarum spontaneorum Europae mediae. Übersicht über die mitteleuropäischen Wildrosen mit besonderer Berücksichtigung ihrer schweizerischen Fundorte. – Denkschr. Schweiz., Naturforsch. Ges. 65. 796 S. Zürich
- KIENZLE, U. (1984):
Origano-Brachypodium und Colchico-Brachypodium, zwei Brachwiesen-Gesellschaften im Schweizer Jura. – Phytocoenologia 12: 455-478
- KNAPP, R. (1963):
Die Vegetation des Odenwaldes. 341 S. Darmstadt
- (1969):
Änderungen in der Vegetation hessischer Gebirge in den letzten Jahrzehnten. – Mitt. Flor.-Soz., Arb.-Gem. N. F. 14: 274-286
- (1970):
Beiträge zur Vegetationskunde von Hessen: I. Einige an Weißdorn (Crataegus) und Wildrose (Rosa) reiche Gebüschgesellschaften in Mittelhessen. – Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen, N. F. Naturwiss. Abt. 37: 119-138
- (1977):
Die Pflanzenwelt der Rhön unter besonderer Berücksichtigung der Naturparkgebiete. 2. Aufl. 136 S. Fulda
- KNEITZ, G. und M. ROTTER (1977):
Die Fauna der Hecken und Feldgehölze und ihre Beziehung zur umgebenden Agrarlandschaft. – Waldhygiene 12: 1-82
- KNOCH, K. (ed.) (1952):
Klimaatlas von Bayern. Bad Kissingen
- KNOP, Ch. und A. REIF (1982):
Die Vegetation auf Feldrainen Nordost- und Ostbayerns – natürliche und anthropogene Einflüsse, Schutzwürdigkeit. – Berichte der ANL 6: 254-278

- KÖPPEL, H. D. (1979):
Anleitung zur Erhaltung, Neupflanzung und Pflege von Hecken. Baudepartement und Finanzdepartement des Kantons Aargau, Abteilung Raumplanung, Abteilung Landwirtschaft
- KRUEDENER, A. und A. BECKER (1941):
Atlas standortkennzeichnender Pflanzen. Berlin
- LIPPERT, W. (1978):
Zur Gliederung und Verbreitung der Gattung *Crataegus* in Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 49: 165-198
- LÖBLICH-ILLE, K. (1989):
Die Grünlandvegetation der Doggertäler im Bayerischen Wald. Diplomarbeit Univ. Bayreuth. (unveröff.) 154 S. Bayreuth
- LOHMEYER, W. (1978):
Über schutzwürdige natürliche Schlehen-Liguster-Gebüsche mit Lorbeerseidelbast und einige ihrer Kontaktgesellschaften im Mittelrheingebiet. – Natur und Landschaft 53 (9): 271-277
- MEHL, U. (1975/76):
Die Hecken im Landkreis Rhön-Grabfeld in Abhängigkeit von der Landnutzung. – Diplomarbeit. (unveröff.) 98 S. München-Weihenstephan
- MESSESLINGER, U. (1987):
Die Pflanzengesellschaften der Gewässer- und Feuchtbiotope im Stadtgebiet von Ansbach/Mittelfranken und ihre Wertung für den Naturschutz. – Dipl. Arbeit (unveröff.) Univ. Würzburg
- MILBRADT, J. (1987):
Beiträge zur Kenntnis nordbayerischer Heckengesellschaften. – Beih. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth H. 2. 318 S.
- MLUF (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (1975):
Der Wald in Bayern. 156 S. München
- MÜLLER, Th. (1962):
Die Saumgesellschaften der Klasse *Trifolio-Geranietea sanguinei*. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 9: 95-140
- (1966):
Die Wald-, Gebüsch-, Saum-, Trocken- und Halbtrockenrasengesellschaften des Spitzbergs. In: Der Spitzberg bei Tübingen. Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs 3: 278-475. Ludwigsburg
- MÜLLER, W.-E. (1984):
Forstwirtschaft in der Region 8 (Westmittelfranken). – Laufener Seminarbeiträge (ANL) 3/84: 93-118
- MÜLLER-HOHENSTEIN, K. (1971):
Die natürlichen Grundlagen der Landschaften Nordbayerns. – Exkursionen in Franken u. Oberpfalz. 20 S. Erlangen/Nürnberg
- MURMANN-KRISTEN, L. (1987):
Das Vegetationsmosaik im Nordschwarzwälder Waldgebiet. – Diss. Botanicae 104: 290 S. Stuttgart
- NAKOTT, J. (1983):
Untersuchungen über die Ansprüche der Imagines von Syrphinaw (Syrphidae, Diptera) bezüglich Klima und Nahrung (Pollen). – Diplomarbeit (unveröff.) Uni. Bayreuth, Lehrstuhl Tierökol. I, 98 S.
- NEZADAL, W. (1984):
Die Vegetation der Region 8 (Westmittelfranken). – Laufener Seminarbeiträge (ANL) 3/84: 74-80
- OBERDORFER, E. (1972):
Die systematische Gliederung xerothermer Saum-, Busch- und Waldgesellschaften. – Beitr. naturkundl. Forsch. SW-Deutschl. 31: 87-90
- (1977):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. 2. Aufl. 311 S. Stuttgart/New York
- (1978):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II. 2. Aufl. 355 S. Stuttgart/New York
- (1983):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III. 2. Aufl. 455 S. Jena
- (1990):
Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 6. Aufl. 1050 S. Stuttgart
- (1992):
Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsche; Textband 282 S., Tabellenband 580 S.; Jena – Stuttg. – New York.
- PASSARGE, H. (1956):
Vegetationskundliche Untersuchungen in Wäldern und Gehölzen der Elbauern. – Archiv f. Forstwesen 5: 339-358
- (1964):
Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. – Pflanzensoz. 13
- (1967):
Über Saumgesellschaften im nordostdeutschen Flachland. – Feddes Repertorium 74: 145-158
- (1979 a):
Über vikariierende *Trifolio-Geranietea*-Gesellschaften in Mitteleuropa. – Feddes Repertorium 90 (1/2): 51-83
- (1979 b):
Über montane *Rhamno-Prunetea* im Unterharz. – Phytocoenologia 6: 352-387
- (1984):
Mitteleuropäische Waldschlagrasen. – Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 19: 337-381
- PASSARGE, H. und G. HOFMANN (1968):
Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes II. – Pflanzensoziologie 16. 298 S. Jena
- PEPPLER, C. (1987):
Nardetalia-Gesellschaften im Werra-Meißner-Gebiet. – Tuexenia 7: 245-265
- PETERMANN, R. und P. SEIBERT (1979):
Die Pflanzengesellschaften des Nationalparks Bayerischer Wald. – Nationalpark Bayerischer Wald 4: 142 S.
- PHILIPPI, G. (1984):
Trockenrasen, Sandfluren und thermophile Saumgesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. – Veröff. Naturschutz u. Landschaftspflege Bad. Württ. 57/58: 533-618
- PREISING, E. (1953):
Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauchheiden (*Nardo-Callunetea*). – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 4: 112-123
- RAUSCHERT, S. (1968):
Die xerothermen Gebüschgesellschaften Mitteldeutschlands. – Diss. Halle
- REIF, A. (1983):
Nordbayerische Heckengesellschaften. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 41: 3-204
- (1987):
Vegetation der Heckensäume des Hinteren und Südlichen Bayerischen Waldes. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 45: 227-343
- (1989):
Die Grünlandvegetation im Weihergrund, einem Wiesental des Spessart.-Abh. naturw. Ver. Würzburg 30: 177-246.
- (1991):
Vegetation von Hecken, Heckensäumen und Feldrainen im südwestlichen Landkreis Ansbach, Mittelfranken. – Abhandl. Naturwiss. Verein Würzburg. Im Druck

- REIF, A. und G. AULIG (1990):
Neuanpflanzungen von Hecken im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen: Ökologische Voraussetzungen, historische Entwicklung der Pflanzkonzepte sowie Entwicklung der Vegetation gepflanzter Hecken. – Ber. d. ANL 14: 185-220
- REIF, A., Th. BAUMGARTL und I. BREITENBACH (1989):
Die Pflanzengesellschaften zwischen Mauth und Finsterau (Hinterer Bayerischer Wald) und die Geschichte ihrer Entstehung. – Hoppea Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 47: 146-256
- REIF, A. und M. KÜPPERS (1984):
Die pflanzenökologische Bedeutung und Bewertung von Hecken. – Ber. d. ANL Beiheft 3, Teil 1. 159 S.
- REIF, A. und P.-Y. LASTIC (1985):
Heckensäume im nordöstlichen Oberfranken. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 44: 277-324
- RIEDER, K. (1984):
Die Landwirtschaft in der Region 8 (Westmittelfranken). – Laufener Seminarbeiträge (ANL) 3/84: 81-92
- ROWECK, H. (Hrsg.) (1987):
Grünlandbrachen im Pfälzer-Wald. Pollichia-Buch 12. 626 S. Bad Dürkheim
- RUTHSATZ, B. (1984):
Kleinstrukturen im Raum Ingolstadt: Schutz- und Zeigerwert. Teil II: Waldsäume. Tüxenia 4: 227-249
- RUTTE, E. (1981):
Bayerns Erdgeschichte. Der geologische Führer durch Bayern. 266 S. München
- SAUER, M. (1989):
Die Pflanzengesellschaften des Goldbachtals bei Bebenhausen (Stadt Tübingen) im Bereich des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ. 64/65: 441-507. Karlsruhe
- SCHEFFER, F. und P. SCHACHTSCHABEL (1989):
Lehrbuch der Bodenkunde. 491 S. Stuttgart
- SCHMALE, W. (1984):
Untersuchungen zur Floristik und Soziologie der Mittelwälder und Säume am Südostrand der Windsheimer Bucht. – Diplomarbeit. Unveröff. 114 S. Universität Erlangen
- SCHMIDT, F. (1981):
Gebt den Weichlaubhölzern eine Chance! – Allg. Forstz. 36/1: 310-311
- SCHÖNFELDER, P. und A. BRESINSKY (1990):
Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. 752 S. Stuttgart
- SCHULZE, E.-D. et al. (1982):
Ökologische Untersuchungen über Struktur und Funktionen der Pflanzen in Feldhecken und deren Beziehung zu angrenzenden Biotopen. Schlußbericht des Lehrstuhls Pflanzenökologie der Universität Bayreuth an das Landesamt für Umweltschutz in München. 450 S.
- SCHWABE-BRAUN, A. (1980):
Eine pflanzensoziologische Modelluntersuchung als Grundlage für Naturschutz und Planung. – Urbs et Regio 18. 212 S.
- SEIBERT, P. (1968):
Übersichtskarte der natürlichen Vegetation von Bayern 1:500000 mit Erläuterungen. – Schriftenr. f. Vegetationskunde Bd. 3. 84 S. Bad Godesberg
- STEBLER, F. G. und C. SCHRÖTER (1891):
Versuch einer Übersicht über die Wiesentypen der Schweiz. – Landwirtschaftl. Jahrbuch d. Schweiz. Bd. 5
- STEBLING, L. (1960):
Wurzeluntersuchungen an Feldschuthecken. – Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau 110: 332-341
- STEINBRECHER, M. und E. HARTWIG (1989):
Einweggetränkedosen als Kleintierfallen – untersucht im NSG „Ahrensburger Tunneltal“/Kreis Stormarn. – Seevögel, Zeitschr. Verein Jordsand 10(1): 1-4
- STÜMPFIG, G. und H. BUSSLER (1990):
Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet des Naturschutzes, Aufbau reichgegliederter Wald-ränder, Wissenschaftliche Begleituntersuchungen – Die agrarische und forstliche Nutzungsgeschichte der Projektflächen. – Manuskript. Ansbach
- THOMMES, W. (1984):
Das Klima der Region 8 (Mittelfranken). – Laufener Seminarbeiträge (ANL) 3/84: 74-80
- TISCHLER, W. (1948):
Biocönotische Untersuchungen an Wallhecken. – Zool. Jb. Syst. 77: 283-400
- (1950):
Vergleichende biozönotische Untersuchungen an Waldrand und Feldhecke. – Zool. Anz. Suppl. 45:1000-1015
- (1951):
Die Hecke als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Schädlinge. – Erdkunde 5: 125-132
- (1958):
Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. – Z. Morph. Ökol. Tiere 47: 54-114
- (1980):
Biologie der Naturlandschaft. 253 S. Stuttgart, New York
- TRAUTMANN, W. (1966):
Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der BRD 1:200000 Blatt Minden. – Schriftenr. f. Vegetationskunde Bd. 1. Bad Godesberg
- TÜXEN, R. (1952):
Hecken und Gebüsch. – Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg 50:85-117
- (1967):
Ausdauernde nitrophile Saumgesellschaften Mitteleuropas. – Contrib. Bot., Festschrift A: 431-453. Cluj (Rumänien).
- (1977):
Zum Problem der Homogenität von Assoziations-Tabellen. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 18: 133-155
- ULLMANN, I. (1977):
Die Vegetation des Südlichen Maindreiecks. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 36: 5-190
- ULLMANN, I. und E. BRUMM (1979):
Naturschutzprobleme in Unterfranken; dargestellt am Beispiel des NSG Wurmberg-Possenberg. – Bericht der ANL 3: 76-83
- ULRICH, B. (1981):
Ökologische Gruppierung von Böden nach ihrem chemischen Bodenzustand. – Zeitschr. f. Pflanzenern. u. Bodenkunde 144: 289-305
- VOGEL, F. und K. BRUNNACKER (1955):
Bodenkundliche Übersichtskarte von Bayern 1:500000. Hrsg. Bayerisches geologisches Landesamt. München
- VOGEL, F. (1961):
Erläuterungen zur bodenkundlichen Übersichtskarte von Bayern 1:500000. Bayerisches Geologisches Landesamt. 168 S. München
- VOLLRATH, H. (1974):
Flora und Vegetation des Helmberges nördlich von Straubing. – Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 33: 1-98. Regensburg
- WAGNER, H. (1969):
Zur Bewertung der Waldrand- und Waldschlagarten. – Vegetatio 18: 91-103. Salzburg

- WEBER, H. E. (1967):
Über die Vegetation der Knicks in Schleswig-Holstein.
– Mitt. d. Arb.-Gem. f. Floristik i. Schleswig-Holstein
u. Hamburg. Bde. 15. 196 S. Kiel
- (1972):
Die Gattung *Rubus* (Rosaceae) im nordwestlichen Europa vom Nordwestdeutschen Tiefland bis Skandinavien mit besonderer Berücksichtigung Schleswig-Holsteins. – *Phanerogamarum Monographiae*. 504 S. Lehre
- (1983):
Zeigerwerte für *Rubus*-Arten in Mitteleuropa. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 3: 359-364
- WILMANN, O. (1977):
Vegetation des Kaiserstuhls S. 80-215. In: *Der Kaiserstuhl. Gesteine und Pflanzenwelt*. Hrsg.: Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg. Ludwigsburg
- (1980):
Zur Bedeutung von Saum- und Mantelgesellschaften für Schlupfwespen. *Epharmonie*. – Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Vegetationskunde. 1979: 329-350. Rinteln
- (1984):
Ökologische Pflanzensoziologie. Heidelberg. 372 S.
- WINSKI, A. (1983):
Die Waldgesellschaften der Ortenau und ihre Randstrukturen. – Ber. Naturf. Ges. Freib. i. Br. 73: 77-137
- WITTIG, R. (1976):
Die Gebüsch- und Saumgesellschaften der Wallhecken in der Westfälischen Bucht. – *Abhandl. aus d. Landesmuseum f. Naturk. zu Münster i. Westfalen* 3: 78 S.
- (1979):
Probleme der Aufnahme und synsystematischen Einordnung großflächiger Saumgesellschaften und breiter, dichter Hecken, dargestellt am Beispiel der *Artemisia*- und *Prunetalia*-Gesellschaften. – Mitt. Flor.-Soz. Arb.-Gem. N. F. 21: 145-150
- WOLF, G. (1979):
Veränderung der Vegetation und Abbau der organischen Substanz in aufgegebenen Wiesen des Westerwaldes. – *Schr. Reihe Vege.kunde* 13: 117 S.
- WOLFF-STRAUB, R. (1984):
Saumbiotop. Charakteristik, Bedeutung, Gefährdung, Schutz. – Mitt. d. LÖLF 9 (1): 33-36
- ZERBE, S. und H. ROWECK (1991):
Waldränder in der Kulturlandschaft. Vegetationskundliche Studien im Oberen Gäu (Baden-Württemberg) mit Pflegevorschlägen. -*Naturschutz u. Landschaftsplanung* 5: 186-191
- ZWÖLFER, H., G. BAUER und G. HEUSINGER (1984):
Die tierökologische Bedeutung von Hecken = ökologische Funktionsanalyse von Hecken und Flurgehölzen. – Ber. d. ANL Beiheft 3, Teil II

Anschrift der Autoren:

Dipl. Biol. Elke Richert
Lehrstuhl Pflanzenökologie I
Postfach 101251
8580 Bayreuth

Prof. Dr. Albert Reif
Standorts- und Vegetationskunde
Waldbauinstitut
Bertoldstr. 17
7800 Freiburg i. Br.

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: 1992

Band/Volume: [16_1992](#)

Autor(en)/Author(s): Richert Elke, Reif Albert

Artikel/Article: [Vegetation, Standorte und Pflege der Waldmäntel und Waldaußensäume im südwestlichen Mittelfranken, sowie Konzepte zur Neuanlage 123-160](#)