

Vegetation und Landschaftsökologie der Bachauen des Ravensberger Hügellandes (Teil III)

Pflanzensoziologische Charakterisierung der Bachtäler des Johannisbachsystems

Heike NOLTE, Angelika FLEISCHER,
Andreas STOCKEY, Siegmar-Walter BRECKLE, Bielefeld

mit 7 Abbildungen und 3 Tabellen

Inhalt	Seite
1. Einleitung und Zielsetzung	218
2. Vegetationskundliche Untersuchungen und Charakterisierung der Pflanzengesellschaften	220
2.1 Material und Methoden	220
2.2 Ergebnisse und Auswertung	221
2.2.1 Die Grünlandstandorte im Auenbereich	221
2.2.2 Die Grünlandstandorte im Bachuferbereich	227
2.2.3 Die Waldstandorte im Auenbereich	235
2.2.4 Die Waldstandorte im Bachuferbereich	240
2.2.5 Die Verteilung der Pflanzengesellschaften auf die Standorte der Aue und der Bachufer	245
3. Beziehung zwischen der Vegetation der Aue und der angrenzenden Ufervegetation	246
3.1 Methoden	246
3.2 Ergebnisse und Diskussion	248

1. Einleitung und Zielsetzung

Die nachfolgende Untersuchung schließt sich an die in Teil I dieser Veröffentlichungsreihe (STOCKEY, 1991) vorgestellten theoretischen Vorüberlegungen und die Projektkonzeption und an die in Teil II (FLEISCHER et al., 1992) bearbeiteten Ergebnisse einer umfangreichen landschaftsökologischen Grobkartierung sowie einer Auswertung von historischen Karten des Johannisbachsystems in Bielefeld an.

In diesem hier vorliegenden Teil III werden die an den Bachufern und in unmittelbarer Nähe des Baches vorkommenden Pflanzengesellschaften beschrieben. Dieser Teil der Untersuchung wird nicht nur aus Gründen der Inventarisierung durchgeführt, sondern soll auch zur Erstellung von Zielvorgaben für Renaturierungsmaßnahmen dienen, wobei letzteres für einen konstruktiven Naturschutz von besonderer Bedeutung ist. Im naturnahen Gewässerbau können naturnahe Restbestände an den ansonsten anthropogen gestörten Flußabschnitten als Modelle für eine standortgemäße Etablierung naturnaher Vegetation dienen (vgl. SCHWABE, 1987). Diese "Vorlage" bzw. "Hilfestellung" für zukünftige naturnahe Gestaltungsmaßnahmen ist die zentrale Zielsetzung dieser Untersuchung. Die Auswertung der pflanzensoziologischen Erhebungen gliedert sich in zwei aufeinander aufbauenden Schritten. In einem ersten Schritt wird eine pflanzensoziologische Charakterisierung der einzelnen Vegetationsaufnahmen vorgenommen (vgl. Kap. 2).

In einem weiteren Auswertungsschritt werden Pflanzengesellschaften bezüglich ihres gemeinsamen Auftretens untersucht, um eventuell wiederkehrende "Mosaik-Muster" (SCHWABE, 1987) zu erkennen (vgl. Kap. 3).

Diese "Mosaik-Muster" von Pflanzengesellschaften werden nachfolgend "Vegetationseinheiten" genannt. Die Bezeichnung "Vegetationseinheit" ist in Anlehnung an die Sigmasoziologie (vgl. TÜXEN, 1978, WILMANN & TÜXEN, 1978, TÜXEN, 1979 und SCHWABE, 1987) gewählt worden, wobei aber ganz bewußt darauf verzichtet wurde, die exakte Terminologie der Sigmasoziologie (vgl. Tab. 1) zu übernehmen. Die relativ unspezifische Bezeichnung "Vegetationseinheit" soll zum Ausdruck bringen, daß es sich aufernd des zeitlichen und räumlichen

vorläufiges bzw. Teil-Sigmaetaxonomie vorgestellt werden. Soll durch die Inhalte der Sigmasoziologie die Landschaftspflege und Naturschutz

Sigmasoziologie: Von der Pflanzengesellschaft zum Landschaftskomplex

Tab. 1: Übersicht zur Bedeutung der Begriffe in der Sigmasoziologie nach RIVAS-MARTINEZ (1978)

Objekt der Klassifizierung	unterste Klassifizierung
1) Sippe	Species
2) Pflanzen-gesellschaft	Association Syntaxon
3) Gesellschafts-komplex	Sigma-Association Sigma-Association Syntaxon

1) → 2) → 3): Zunahme an höheren Integrationsniveaus der Landschaft.

Auf eine prägnante Kurzform der wissenschaftlichen Bezeichnungen in der "Vergesellschaftung" (WILMANN & TÜXEN, 1978, TÜXEN, 1979 und SCHWABE, 1987) (vgl. MANNS, 1993). Wie aus der Tabelle hervorgeht, ist dies ein weiterer Schritt auf eine

vorläufiges bzw. Teil-Sigmatum zu verstehen. Bevor die Ergebnisse vorgestellt werden, soll kurz erläutert werden, was die wesentlichen Inhalte der Sigmasoziologie sind und worin die Bedeutung für Landschaftspflege und Naturschutz besteht.

Sigmasoziologie: Von der Pflanzengesellschaft zum Gesellschaftskomplex

Tab. 1: Übersicht zur Beziehung von Pflanzen, Pflanzengesellschaft und Gesellschaftskomplexen (verändert nach TÜXEN, 1979, RIVAS-MARTINEZ, 1976)

Objekt der Klassifizierung	unterste Einheit der Klassifizierung	Wissenschaftszweig
1) Sippe	Spezies (Taxon)	Taxonomie
2) Pflanzen- gesellschaft	Assoziation (Syntaxon)	Syntaxonomie (Pflanzensoziologie)
3) Gesellschafts- komplex	Sigma-Assoziation Sigmetum (Sigma- Syntaxon)	Sigma-Syntaxonomie Synsoziologie (Gesellschafts- Soziologie)

1) → 2) → 3): Zunahme an Komplexität durch das Erreichen einer höheren Integrationsebene des Beziehungsgefüges der Pflanzen in der Landschaft.

Auf eine prägnante Kurzformel gebracht ist die Sigma-Syntaxonomie die wissenschaftliche Beschäftigung und die Suche nach Gesetzmäßigkeiten in der "Vergesellschaftung von Pflanzengesellschaften" (WIL-MANNS, 1993). Wie aus der Tabelle 1 zu entnehmen ist, wird also ein weiterer Schritt auf eine höhere Integrationsebene vollzogen. Das

Die Bedeutung der Synsoziologie für die Landschaftsökologie und den Naturschutz, die sich hieraus ergibt, ist von SCHWABE (1987) in der Einleitung zu ihrer Untersuchung anschaulich erläutert worden. Sogenannte Biotopkomplexbewohner (sensu WEIDEMANN 1986, 1988), wie z.B. Amphibien (BLAB 1978), Schmetterlinge (WEIDEMANN 1986, 1988) oder Vögel (SEITZ 1982), sind markante Beispiele für Tiergruppen, die eben nicht nur auf eine bestimmte Pflanzengesellschaft, sondern an eine bestimmte Kombination bzw. einen bestimmten Komplex von Gesellschaften angewiesen sind.

Die Synsoziologie erstellt somit Ordnungsmuster, die eine bessere Verknüpfung der Pflanzen- und Tierwelt für Landschaftsökologie und Naturschutz (vgl. WILMANN, 1987) ermöglichen.

In diesem Artikel werden pflanzensoziologische Detailergebnisse vorgestellt, die im Rahmen einer Diplomarbeit (FLEISCHER & NOLTE, 1993) an der Abteilung für Ökologie, Universität Bielefeld erarbeitet wurden.

2. Vegetationskundliche Untersuchungen

2.1 Material und Methoden

Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden schwerpunktmäßig im Zeitraum Mai bis Oktober erhoben.

Es wurden von allen in der Grobkartierung ermittelten Standorttypen (vgl. Kap. 3.3.1 in FLEISCHER et. al, 1992) Vegetationsaufnahmen erstellt, mit Ausnahme der Standorttypen Nadelwald, Gehölzanpflanzung, Teiche im Auenbereich, Teiche vom Bach durchflossen und stark anthropogen gestörte Bereiche.

Aufgenommen wurde jeweils die Vegetation der Aue und die direkt daran angrenzende Vegetation des Ufers. Ackerstandorte sind nicht aufgenommen worden. Hier wurde nur die angrenzende Ufervegetation pflanzensoziologisch erfaßt und ausgewertet.

Das Ufer umfaßt die Fläche zwischen dem Böschungsfuß und der Böschungsoberkante bei Uferabschnitten von steiler bis mittlerer

Die derzeit zur Verfügung stehende VEGBASE arbeitet auf der Grundlage von ELLENBERG (1979) der die Vegetationstypen und das syntaxonomische System vorgibt. ELLENBERG (1979) wurde bei der Diskussion der aktuellen Charakterisierung der Vegetationstypen zitiert.

Da die dortige syntaxonomische Systematik auf Verbandsebene endet, wurde auf ausführlichere Literatur zur Zielsetzung sinnvoll erschienen. Bestimmten Assoziationen zugeordnet.

2.2. Ergebnisse und Auswertung

Die Vegetationsaufnahmen wurden zusammengefaßt. Diese sind in Tabellen (Gesellschaften) und in Abbildungen dargestellt. Die Ergebnisse in der Darstellung der Ergebnisse in der Tabelle verzichtet werden. Für die Darstellung der Ergebnisse auf FLEISCHER & NOLTE (1993).

2.2.1 Die Grünlandstandorte

2.2.1.1 Die Vegetation der Grünlandstandorte

Die Aufnahmen der Vegetation der Grünlandstandorte haben einen hohen Anteil an Arrhenatheretalia. Die Ordnung Arrhenatheretalia ist fast ausschließlich anthropogen beweideten Futterwiesen zugeordnet. Die Gesellschaften sind mit tonigen, lehmigen oder sandigen Substraten anstelle ehemaliger Ufer

Die derzeit zur Verfügung stehende Version des Programmes VEGBASE arbeitet auf der Grundlage der Zeigerwerttabelle von ELLENBERG (1979), der die Taxonomie nach EHRENDORFER (1973) und das syntaxonomische System nach ELLENBERG (1974) zugrunde liegt. ELLENBERG (1979 und 1986) und ELLENBERG et al. (1991) wurden bei der Diskussion der Ergebnisse berücksichtigt, um eine aktuelle Charakterisierung der Vegetationsaufnahmen zu ermöglichen.

Da die dortige syntaxonomische Gliederung bis auf wenige Ausnahmen auf Verbandsebene endet, wurde für die Bestimmung der Assoziationen auf ausführlichere Literatur zurückgegriffen, soweit dies für die Zielsetzung sinnvoll erschien und die Vegetationsaufnahmen eindeutig bestimmten Assoziationen zuzuordnen waren.

2.2. Ergebnisse und Auswertung

Die Vegetationsaufnahmen wurden zu 25 syntaxonomischen Gruppen zusammengefaßt. Diese sind in der Abbildung 2 (Grünlandgesellschaften) und in Abbildung 3 (Waldgesellschaften) aufgelistet und werden im nachfolgenden beschrieben und diskutiert. Auf eine Darstellung der Ergebnisse in Vegetationstabellen mußte aus Platzgründen verzichtet werden. Für die an Details Interessierten sei an dieser Stelle auf FLEISCHER & NOLTE (1993) verwiesen.

2.2.1 Die Grünlandstandorte im Auenbereich

2.2.1.1 Die Vegetation der frischen Grünländer

Die Aufnahmen der Vegetation der frischen Grünländer sind durch einen hohen Anteil an Arten der Klasse Molinio-Arrhenatheretea charakterisiert. Als Ordnungscharakterarten sind besonders solche der Ordnung Arrhenatheretalia vorhanden. Zu dieser Ordnung gehören die fast ausschließlich anthropogen beeinflussten gedüngten, gemähten oder beweideten Futterwiesen, Viehweiden oder Parkrasen. Die Ordnung beinhaltet Gesellschaften, die bevorzugt auf tiefgründigen Braunerden mit tonigen, lehmigen oder lehmig sandigen mäßig humosen Oberböden anstelle chemoliner oder potentieller Wälder vorkommen. (OBER...

dioica, *Rumex obtusifolius*, *Stellaria media*, *Aegopodium podagraria*, *Cirsium arvense* und *Silene dioica*.

Eine floristische Verarmung läßt sich anhand der verminderten durchschnittlichen Artenzahl feststellen. Diese beträgt nur noch 17,7 im Vergleich zu den Arrhenatherion-Gesellschaften mit 21,5.

2.2.1.1.3 Cynosurion (vgl. Nr. 3/Abb. 2)

Ein dritter Teil der frischen Grünländer läßt sich dem Verband der reinen Weidelgrasweiden (Cynosurion) zuordnen.

Die Gesellschaften des Verbandes Cynosurion gleichen in ihrer Artenzusammensetzung denen des Arrhenatherion. Ihre Entstehung basiert auf vielfachen Schnitt oder ständige Beweidung von ein- oder mehrschürigen Futterwiesen. Sie können sich aber auch durch Beweidung brachgefallener Äcker oder auch nach Umbruch durch Neueinsaat entwickeln (OBERDORFER, 1977). Als Verbandscharakterarten kommen *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Leontodon autumnalis*, *Cynosurus cristatus* und *Trifolium repens* vor.

Weidegesellschaften gehören nach MEISEL (1977b) zu den verbreitetsten und wirtschaftlich wichtigen Grünlandgesellschaften. Die floristische Zusammensetzung der Bestände wird je nach Intensität der Beweidung und der Trittwirkung der Weidetiere beeinflusst. Trittfeste Arten werden begünstigt und die bei Mähwiesen vorherrschenden Obergräser und hochwüchsigen Stauden zurückgedrängt. Das führt dazu, daß Weiden ein "teppichartiges" Aussehen mit vorherrschenden Horst- und Rosettenpflanzen zeigen. Trittfeste Arten wie *Agropyron repens*, *Poa annua* und *Plantago major* kommen auch hier vor, welche im Arrhenatherion nicht vorhanden sind.

Die Zusammensetzung der Weiden wird durch unterschiedlich starken Grundwassereinfluß sowie die verschiedenen Basen- und Nährstoffgehalte des Bodens beeinflusst. Einige der untersuchten Aufnahmen enthalten kaum Feuchtigkeitszeiger und zählen zu den reinen Weidelgrasweiden. Diese sind auf frischen bis mäßig frischen nährstoffhaltigen Böden weit verbreitet. Ihre Wasserversorgung findet hauptsächlich durch Niederschläge statt (MEISEL, 1970).

Die übrigen Aufnahmen sind sich hinsichtlich des Weidenschnitts

2.2.1.1.4 Reine Wirtschaftswiesen (vgl. Nr. 4/Abb. 2)

Bei den reinen Wirtschaftswiesen handelt es sich um Flächen auf denen *Lolium multiflorum* und *Lolium perenne* zur Grassilagegewinnung bei entsprechender Düngung angebaut werden. Bei einigen Aufnahmen lag der Zeitpunkt des Aussäens noch nicht lange zurück, denn die Pflanzen standen entsprechend der Aussaat in Reihen. *Lolium multiflorum* und *Lolium perenne* dominieren auf diesen Flächen. Niedrigwüchsige Kräuter wie *Trifolium pratense* und *Trifolium repens*, *Cerastium holosteoides*, *Glechoma hederacea* und *Bellis perennis* sind in diesen Wirtschaftswiesen kaum anzutreffen. Das häufige Mähen führt außerdem zu einem Rückgang der Horstgräser wie *Deschampsia cespitosa*. Die floristische Verarmung wird auch durch die niedrige durchschnittliche Artenzahl von 10,1 Arten pro Aufnahme belegt.

Das Ergebnis dieser intensiven Bewirtschaftung sind artenarme *Lolium multiflorum*- und *Lolium perenne*-Bestände, sogenannte "Lolium-Äcker", die nicht den Weidelgrasweiden zugeordnet werden können.

2.2.1.2 Die Vegetation der feuchten Grünländer

Calthion (vgl. Nr. 5/Abb. 2)

Die meisten Arten der Krautschicht gehören hier zu der Klasse Molinio-Arrhenatheretea und zur Ordnung Molinietales. In allen Aufnahmen dominieren Arten des Verbandes Calthion palustris, was auch durch das soziologische Verhalten angezeigt wird.

Zu diesem Verband werden die Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte gezählt. Nach ELLENBERG (1986) handelt es sich um eine vielgestaltige, schwer zu überblickende Gruppe von Wiesengesellschaften.

Ihre Entstehung verdanken die Calthiongesellschaften einem mehr oder weniger intensiven menschlichen Einfluß. Die Wiesen werden ein bis mehrmals im Jahr gemäht und schwach bis mäßig gedüngt (VERBÜCHELN, 1987). Allen Feuchtwiesen gemeinsam ist ein hoher Anteil

Nur bei regelmäßiger Mäh- und Düngung. Angetrocknete Cirsium bestanden anstelle der Feuchtwiesen sind *Filipendula ulmaria* die im Bruch- oder Auenwald überwiegen.

In allen Aufnahmen kommen Verbände *Filipendula ulmaria* vor, daß die Feuchtwiesen zu einer Aufnahme *Ainus glutinosus* Weiterentwicklung zum Bruchwald.

Andere Aufnahmen der Feuchtwiesen von *Scirpus sylvaticus* geschnitten eingedröckelt werden mulden mit anstehendem Wasser rändern. Oft sind die Stiele (VERBÜCHELN, 1987).

Wird die Bewirtschaftung der artenarmen an Magerrasen. Bezeichnend für diese Assoziation Arrhenatheretea-Arten (VERBÜCHELN, 1987) suchungsgebiet beobachtet werden.

Eine Aufnahme stellt einen Übergang und der nachfolgend besteht *Scirpus sylvaticus* kommt vor *Carex gracilis* mit *Deschampsia*.

Das *Scirpetum sylvaticus* geschnitten stark gefährdet und sollte durch eine Kontrolle. Zwei Aufnahmen werden auf *disticha* und *Carex gracilis* ordnet.

Nach VERBÜCHELN (1987) Bestände des Senecio-Bruchwald nicht vorkommt, oder selten regelmäßig bewirtschaftet. *disticha* wächst am besten

Nur bei regelmäßiger Mahd (2 mal im Jahr) und Düngung bleibt das Angelico-Cirsietum bestehen. Unterbleibt die Mahd, entwickelt sich anstelle der Feuchtwiese schnell eine Hochstaudengesellschaft mit *Filipendula ulmaria*, die sich dann langsam weiterentwickelt zum Bruch- oder Auenwald (OBERDORFER, 1983).

In allen Aufnahmen kommen *Filipendula ulmaria* und andere Arten des Verbandes Filipendulion vor, sodaß davon ausgegangen werden kann, daß die Feuchtwiesen zu wenig gemäht werden. Auch kommen in vier Aufnahmen *Alnus glutinosa* und *Salix caprea* vor, was auf eine Weiterentwicklung zum Bruch- oder Auenwald hindeutet.

Andere Aufnahmen der feuchten Grünländer sind durch die Dominanz von *Scirpus sylvaticus* gekennzeichnet und können als Scirpetum sylvatici eingeordnet werden. Diese Gesellschaft besiedelt Geländemulden mit anstehendem Grundwasser oder quellige Stellen an Talrändern. Oft sind die Standorte nur sehr kleinflächig ausgebildet (VERBÜCHELN, 1987).

Wird die Bewirtschaftung vernachlässigt, degenerieren die Flächen zu artenarmen an Magnocaricion-Bestände erinnernde Fragmentbestände. Bezeichnend für diese Assoziation ist auch der Rückgang an Molinio-Arrhenatheretalia-Arten (VERBÜCHELN, 1987), was auch im Untersuchungsgebiet beobachtet wurde.

Eine Aufnahme stellt einen Übergang zwischen Scirpetum sylvatici und der nachfolgend beschriebenen *Carex disticha*-Gesellschaft dar. *Scirpus sylvaticus* kommt nicht vor, dafür aber *Carex disticha* und *Carex gracilis* mit Deckungsgraden bis zu 5 %.

Das Scirpetum sylvatici gehört inzwischen zu den Pflanzengesellschaften stark gefährdeter Biotope (WOLFF-STRAUB et al., 1988) und sollte durch eine kontrollierte Bewirtschaftung erhalten werden.

Zwei Aufnahmen werden aufgrund des großen Vorkommens von *Carex disticha* und *Carex gracilis* der *Carex disticha*-Gesellschaft zugeordnet.

Nach VERBÜCHELN (1987) tritt *Carex disticha* dort faziell auf, wo Bestände des Senecio-Brometum, welches im Untersuchungsgebiet nicht vorkommt, oder seltener des Anglico-Cirsietum nur noch unregelmäßig bewirtschaftet werden oder ganz brach liegen. *Carex*

2.2.1.3 Die Vegetation der Frischen Hochstaudenfluren

Calystegio-Alliarietalia (vgl. Nr. 6/Abb. 2)

In den Aufnahmen der Frischen Hochstaudenfluren dominieren Arten der Klasse Artemisietea vulgaris.

Als dominante Arten kommen in den Aufnahmen *Calystegia sepium*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Cirsium arvense* und *Aegopodium podagraria* vor, was eine pflanzensoziologische Einordnung in die Ordnung Calystegio-Alliarietalia bedeutet. Zu dieser Ordnung lassen sich die nitrophilen Uferstauden- und Saumgesellschaften der Spülsäume und Überschwemmungsgebiete von Gewässern und sonstigen Naßstellen zusammenfassen. Aufgrund der guten Nährstoffversorgung bilden die Gesellschaften oft sehr hohe Staudenbestände, die durchzogen sind von Schling- und Klimmpflanzen.

Diese Gesellschaft befindet sich nach OBERDORFER (1983) sowohl an den Ufern kleinerer Flüsse und Bäche als auch an anderen sehr nährstoffreichen feuchten bis nassen Stellen. Eigentliche Kennarten sind nicht zu finden, so daß man sie zu den Ordnungsgesellschaften zählt (OBERDORFER, 1983). *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Calystegia sepium* gehören zu den drei bestandsbildenden Arten.

In einigen Aufnahmen kommt außerdem *Aegopodium podagraria* mit Deckungsgraden zwischen 5 und 50 % vor. Diese Aufnahmen stellen einen Übergang zum Aegopodion dar.

2.2.1.4 Die Vegetation der Feuchten Hochstaudenfluren

Filipendulion (vgl. Nr. 7/Abb. 2)

Die Krautschicht der Aufnahmen der feuchten Hochstaudenfluren setzt sich im wesentlichen aus Arten der Ordnung Molinietalia und des Verbandes Filipendulion, wie *Lythrum salicaria* und *Epilobium hirsutum* zusammen. Arten des Calthion kommen nur vereinzelt vor.

Pflanzensoziologisch lassen sich die Aufnahmen dem Verband Filipendulion submericae zuordnen. Zu diesem Verband zählen hochwüchsige

Es kommen mehrere Arten vor, wie z.B. *Cirsium arvense*, *Epilobium hirsutum*, *Galium aparine*.
Vorkommen von Arten der Ordnung Calystegio-Alliarietalia.
Nach ELLENBERG (1988) ist die Sukzession zum natürlichen Säuren können

2.2.2 Die Grünlandstandorte

Wie aus den nachfolgenden sich bei der Vegetation der herrschende Pflanzengesellschaft mehrerer nebeneinander liegender Gruppen.

Die Bachufervegetation ist eine Mischung aus. Aufgrund dieser ist nicht eindeutig zu bestimmen. Schwerpunkte von Pflanzengesellschaften sind *Arrhenatherum elatius* und *Thalictrum flavum*.
Aufnahmen zu finden. Diese Vegetation ist gekennzeichnet. Diese Vegetation ist unterschiedlichen Standorten, abhängig dem Böschungswinkel (vgl. 1991).

Eine ausgeprägte Zonierung ist ausgebildet. Bei mittlerer Mischung der einzelnen Zonen fragmentarisch vorhanden.

Die Abbildung 1 zeigt die Pflanzengesellschaften der Vegetation wie die auch an den

Es kommen mehrere Überschwemmungs- und Wechselfeuchtezeiger, wie z.B. *Cirsium oleraceum*, *Myosotis palustris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Epilobium roseum*, *Phalaris arundinacea* u.a., vor. Das häufige Vorkommen von Arten der nitrophilen Krautfluren, wie *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Calystegia sepium* u.a., bestätigt das große Nährstoffbedürfnis dieser Gesellschaft.

Nach ELLENBERG (1986) stellen solche Bestände Übergangsphasen in der Sukzession zum natürlichen Wald dar, die jedoch oft sehr lange dauern können.

2.2.2 Die Grünlandstandorte der Bachufer

Wie aus den nachfolgenden Ausführungen zu ersehen ist, handelt es sich bei der Vegetation der Bachufer nicht um eine einzelne vorherrschende Pflanzengesellschaft, sondern vielmehr um ein Mosaik mehrerer nebeneinander vorkommender Pflanzengesellschaften oder -gruppen.

Die Bachufervegetation zeichnet sich durch eine ausgeprägte Zonierung aus. Aufgrund dieser Zonierung sind die einzelnen Gesellschaften nicht eindeutig zu bestimmen, so daß in diesem Zusammenhang nur Schwerpunkte von Pflanzengesellschaften angegeben werden können. *Arrhenatherum elatius* kommt zum Beispiel nicht nur in Arrhenatheriongesellschaften vor, sondern ist auch in vielen anderen Aufnahmen zu finden. Diese werden jedoch durch andere dominante Arten gekennzeichnet. Diese Zonierung der Vegetation hängt von unterschiedlichen Standortfaktoren ab, wie zum Beispiel dem Wasserfaktor, dem Böschungswinkel oder auch der Strömungsgeschwindigkeit (DEISS, 1991).

Eine ausgeprägte Zonierung ist jedoch nur bei niedrigen Uferneigungen ausgebildet. Bei mittleren Neigungen tritt eine zunehmende Vermischung der einzelnen Zonen ein und ist an steilen Ufern nur noch fragmentarisch vorhanden (DEISS, 1991).

Die Abbildung 1 zeigt übersichtlich die verschiedenen Wuchszonen von Pflanzengesellschaften an Bachufern mit mittlerer oder steiler Nei-

Arten der Klasse Artemisietea (z.B. *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Galium aparine*, *Aegopodium podagraria* u.a) kommen in allen Aufnahmen vermehrt vor. Auch hieraus läßt sich die zunehmende Eutrophierung unserer Landschaft, besonders der Bachufer erkennen (vgl. auch Kapitel 3.2).

Die Vegetation der Bachufer läßt sich pflanzensoziologisch in 10 Gruppen (Sparganio-Glycerion, Phalaridetum arundinaceae, Filipendulion, Calthion, Molinietalia-Gesellschaft, Arrhenatherion, Calystegio-Alliarietalia-Gesellschaft, Aegopodion, Geo-Alliarion und Fagetalia-Gesellschaft) unterteilen. Entsprechend der in der Abbildung schematisch wiedergegebenen Zonierung kommen die unterschiedlichen Gesellschaften mehr oder weniger nebeneinander im Uferbereich vor, wobei die Aufnahmen dem vorhandenen Schwerpunkt zugeordnet wurden.

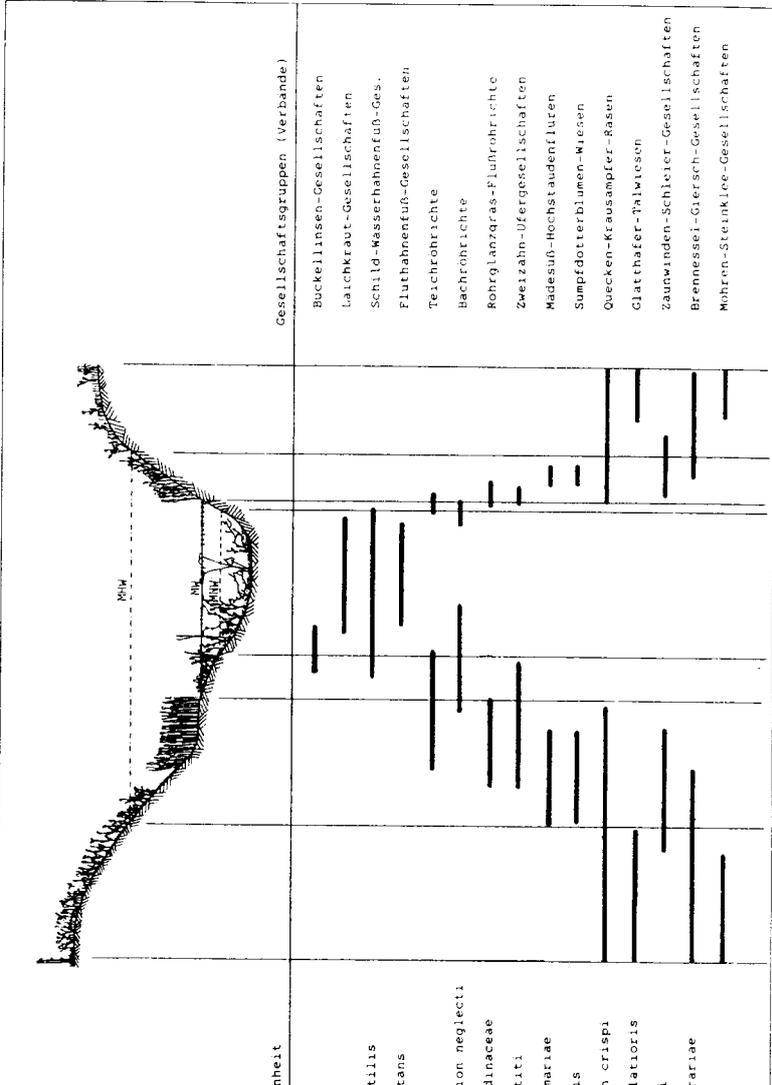
2.2.2.1 Sparganio-Glycerion (vgl. Nr. 9/Abb. 2)

Die Aufnahmen der Gruppe 1 zeichnen sich durch ein hohes Vorkommen von Arten des Verbandes Sparganio-Glycerion aus. *Glyceria fluitans*, *Epilobium roseum* und *Veronica beccabunga* kommen mit gleicher Mächtigkeit vor. Es handelt sich bei diesem Verband um Bachröhrichte, die ihre Verbreitung in Gräben und Bächen in Höhe der Mittelwasserlinie oder wenige Zentimeter darunter haben (PREISING et al., 1990).

Ihr natürliches Vorkommen hat diese Gesellschaft kleinflächig an Quellen oder auch in Wiesen und Gräben. Das Sparganio-Glycerion steht oft im Kontakt mit Flutrasen-Gesellschaften oder feuchten Saumgesellschaften des Filipendulion oder Aegopodion (OBERDORFER, 1977). Diese Aussage läßt sich auch im Untersuchungsgebiet durch das Vorkommen von Arten, wie zum Beispiel *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Epilobium hirsutum* und *Aegopodium podagraria*, bestätigen. *Urtica dioica* und andere Stickstoffzeiger unterstreichen das Vorkommen an stickstoffreichen Standorten.

2.2.2.2 Phalaridetum arundinaceae (vgl. Nr. 10/Abb. 2)





bevorzugt nährstoffreichen Boden. Das Phalaridetum arundinaceae stellt sich meist über der Mittelwasserlinie ein, kann aber auch Hochwasser gut ertragen (PREISING, 1990). Zusätzlich kommen Arten der Klasse Artemisietea vor, wie zum Beispiel *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Calystegia sepium*. Auch Arten der Ordnungen Molinietalia, wie *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris* und *Cirsium oleraceum*, und Arrhenatheretalia, wie *Heracleum sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Arrhenatherum elatius* und *Galium mollugo*, kommen vor.

Es handelt sich vorwiegend um Ufer mit einer steilen bis mittleren Neigung. Nach DEISS (1991) dominieren hier Arten, die sich durch eine hohe Produktion oberirdischer Biomasse und somit großer Konkurrenzkraft auszeichnen, wie zum Beispiel *Filipendula ulmaria*, *Arrhenatherum elatius* oder *Phalaris arundinacea*. "Einer mehr oder minder stark ausgeprägten Röhrlichtzone folgt eine Zone der Mädesüßuferfluren und anderer Grünlandgesellschaften, die mit Eutrophierungszeigern durchsetzt ist" (DEISS, 1991). Diese Aussage trifft auch bei diesen Aufnahmen zu. Nach PREISING et al. (1990) handelt es sich beim Phalaridetum arundinaceae um eine schutzwürdige Gesellschaft, da sie besondere Bedeutung für die Pflege und den Uferschutz von Fließgewässern hat. Größere Bestände gelten als wichtige und erhaltenswerte Lebensstätten für einige röhrlichtbewohnende Vögel und Wirbellose.

2.2.2.3 Filipendulion (vgl. Nr. 7/Abb. 2)

Die Aufnahmen der Gruppe 3 lassen sich aufgrund ihrer Artenzusammensetzung dem Verband Filipendulion ulmariae zuordnen. Dieser wird durch *Epilobium hirsutum*, *Petasites hybridus* und *Lythrum salicaria* charakterisiert. Zu diesem Verband zählen hochwüchsige Staudenfluren an Gräben, Bächen und Flußufern. Sie kommen auf Gley- und Niedermoorböden vor. Ihr Standort liegt über der Mittelwasserlinie, also oberhalb des Phalaridetum arundinaceae (OBERDORFER, 1977). Auch bei allen Aufnahmen dieser Gruppe kommt *Phalaris arundinacea* unterhalb des Filipendulion an der Mittelwasser-

2.2.2.4 Calthion (vgl. Nr. 5)

Die Aufnahmen der Gruppe 4 sind dem Verband Calthion palustris (Feucht- und Nasswiesen) zuzuordnen. *Lotus uliginosus* vorherrschend sind. Nach DEISS (1991) sind diese Gesellschaften des Verbandes vorwiegend in Hochgebirge vor. Es handelt sich um Feuchtwiesen oder Krautfluren, die auf humosen, nährstoffreichen Böden vorkommen. Zusätzlich kommen Arten der Ordnung Molinietalia wie *Urtica dioica* und *Galium aparine* vor.

2.2.2.5 Molinietalia (vgl. Nr. 6)

Die Gruppe 5 wird durch Arrhenatheretalia charakterisiert. Die Ordnung Molinietalia nasser und feuchter Bereiche von Quell- und Nasswiesen, Überflutungs- und Stauwasserfluren (FORSTER (1953) beschreibt diese Gesellschaften als Feuchtwiesen, die die Ordnung Molinietalia nasser und feuchter Bereiche sind sie durch Düngefluren und Stauwasserfluren gekennzeichnet sind. Zusätzlich kommen Arten der Ordnung Molinietalia vor.

Feuchtwiesen wurden nach DEISS (1991) in Feuchtwiesen, Traubenkirschen-Erlenwäldern, Birkenbrüchern, Erlenwäldern, Birkenwäldern vom Menschen

2.2.2.6 Arrhenatherion (vgl. Nr. 8)

Die Aufnahmen der Gruppe 6 sind dem Verband Arrhenatherion elatioris zuzuordnen. Dieser wird durch *Arrhenatherum elatius* charakterisiert. Nach DEISS (1991) sind diese Gesellschaften des Verbandes vorwiegend in Hochgebirge vor. Es handelt sich um Feuchtwiesen oder Krautfluren, die auf humosen, nährstoffreichen Böden vorkommen. Zusätzlich kommen Arten der Ordnung Molinietalia wie *Urtica dioica* und *Galium aparine* vor.

Auch bei diesen Aufnahmen läßt sich eine Durchmischung mit Arten der nitrophilen Krautfluren (z.B. *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Galium aparine*, *Aegopodium podagraria*) erkennen, was darauf schließen läßt, daß die Ufer nicht in der oben genannten Regelmäßigkeit gemäht worden sind. Außerdem kommen noch *Phalaris arundinacea* und *Cirsium oleraceum* in einigen Aufnahmen vor, was wiederum auf die Durchmischung der Zonen aufgrund der Raumenge der mehr oder weniger steilen Bachufer hinweist.

Nach OBERDORFER (1977) gehören die Glatthaferwiesen zu den schönsten und ertragreichsten Wiesen Europas, so daß sie als schutzwürdige Pflanzengesellschaft eingestuft werden.

2.2.2.7 Artemisietea

Die Aufnahmen der Gruppe 7 lassen sich in der Hauptsache durch Arten der Klasse Artemisietea charakterisieren. In dieser Klasse lassen sich vielgestaltige Hochstauden-Gesellschaften wachsend auf Böden, die vor allem reich an Stickstoff und mehr oder weniger frisch sind, zusammenfassen. *Urtica dioica* ist hier meist mit hohen Stetigkeiten vertreten und kann deshalb als Klassenkennart bezeichnet werden. Ihre ökologischen Merkmale weisen auf eine gewisse Frische und Nährstoffreichtum des Standortes hin. Charakteristisch für die Gesellschaften ist außerdem das Vorkommen von *Cirsium arvense*, *Dactylis glomerata* und *Galeopsis tetrahit*.

Eine Reihe der Arten der Artemisietea-Gesellschaften (z.B. *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris*, *Aegopodium podagraria*, *Solidago canadensis* u.a.) haben sich in den letzten Jahren und Jahrzehnten explosionsartig ausgebreitet und befinden sich nach wie vor in Expansion, was als Zeichen für die zunehmende Eutrophierung unserer Landschaft zu sehen ist (OBERDORFER, 1983).

2.2.2.7.1 Calystegio-Alliarietalia (vgl. Nr. 6/Abb. 2)

Ein Teil der Aufnahmen der Gruppe 7 läßt sich der Ordnung Calystegio-Alliarietalia zuordnen. Zu dieser Ordnung werden die nitrophilen

2.2.2.7.2 Aegopodion (vgl. Nr. 12)

Aufgrund des Vorkommens von *Aegopodium podagraria* läßt sich ein anderes Aegopodion charakterisieren. Diese Gesellschaften sind die Flußauen-Alliarietalia, die sich an den höheren Uferpartien feuchten und nassen Stellen finden. Neben dieser Gesellschaft sind die *Arrhenatheretalia* und die *Urtica dioica* mit hoher Deckungsgraden gebend für die Einordnung der

2.2.2.7.3 Geo-Alliarietalia (vgl. Nr. 13)

In zwei Aufnahmen der Gruppe 7 sind die *Impatiens parviflorum* Gesellschaften der Geo-Alliarietalia zu zählen. Diese Gesellschaften sind die Flußauen-Alliarietalia, die sich an den Uferpartien halbschattiger bis schattiger Stellen finden. Es handelt sich hier um die *Impatiens parviflorum* Gesellschaften der Bachufer. Da aber bei beiden Aufnahmen eine Waldgesellschaft ist und die Fläche einhergeht, kann das nicht sein. *Urtica dioica* ist mit Deckungsgraden von 70% bis 100% vertreten. Die *Artemisietalia*-Arten mit geringen Deckungsgraden sind mit Deckungsgraden bis gut überdeckt.

2.2.2.8 Fagetalia (vgl. Nr. 13)

In Gruppe 8 sind alle Aufnahmen der Fagetalia zuzuordnen. In den vorhandenen Baum- und Strauchengesellschaften sind die Fagetalia, die sich an den Uferpartien der Hauptebene befinden, die

2.2.2.7.2 Aegopodion (vgl. Nr. 11/Abb. 2)

Aufgrund des Vorkommens von *Aegopodium podagraria* und *Lamium album* läßt sich ein anderer Teil der Aufnahmen der Gruppe 7 als Aegopodion charakterisieren. Die natürlichen Standorte des Aegopodion sind die Flußauen (ELLENBERG, 1986). Dort kommt diese Gesellschaft an den höheren Uferpartien vor. Häufig ist sie außerdem an feuchten und nassen Stellen außerhalb des direkten Auenbereiches zu finden. Neben dieser Gesellschaft treten noch Arten der Ordnung Arrhenatheretalia und des Verbandes Arrhenatherion hervor. *Urtica dioica* ist mit hohen Deckungsgraden vertreten und damit ausschlaggebend für die Einordnung der Vegetationsaufnahmen als Aegopodion.

2.2.2.7.3 Geo-Alliarion (vgl. Nr. 12/Abb. 2)

In zwei Aufnahmen der Gruppe 7 dominieren *Alliaria petiolata* und *Impatiens parviflorum*. Deshalb sind diese Aufnahmen zum Verband Geo-Alliarion zu zählen. Dieser Verband umfaßt nitrophile Staudensäume halbschattiger bis schattiger Standorte (OBERDÖRFER, 1983). Es handelt sich hier also nicht um eine typische Gesellschaft der Bachufer. Da aber bei beiden Aufnahmen das gegenüberliegende Ufer eine Waldgesellschaft ist und somit eine Beschattung der Aufnahmefläche einhergeht, kann das Vorkommen dieser Gesellschaft erklärt werden. *Urtica dioica* kommt in beiden Aufnahmen mit hohen Deckungsgraden vor. *Phalaris arundinacea* kommt neben anderen Artemisietalia-Arten mit geringen Deckungsgraden vor, was auf einen mittelfeuchten bis gut durchfeuchteten Standort hinweist.

2.2.2.8 Fagetalia (vgl. Nr. 13/Abb. 2)

In Gruppe 8 sind alle Aufnahmen den Laubwäldern und verwandten Gesellschaften zuzuordnen. Diese Einordnung beruht nicht auf der vorhandenen Baum- und Strauchschicht. Es kommt vielmehr kaum eine Baum- oder Strauchschicht vor. Die Einordnung basiert in der Hauptsache auf der auf den Untersuchungsflächen vorhandenen

Waldgesellschaften zu finden, wodurch eine Beschattung durch überhängende Äste gegeben ist. Dies erklärt das hohe Vorkommen von *Stellaria holostea*. RUNGE (1986) führt aus, daß die Sternmiere zumindest im nordwestlichen Mitteleuropa eine Art der Waldsäume darstellt und dort am üppigsten vorkommt.

Weitere Aufnahmen der Gruppe 8 sind anhand der pflanzensoziologischen Auswertung dem Verband Alno ulmion zuzurechnen. Dieser Verband umfaßt die Auenwälder im Strombereich von Flüssen und Bächen. Die Ufer werden mehrmals im Jahr vom Hochwasser überflutet, wodurch gleichzeitig eine gute Nährstoffversorgung gewährleistet ist. Als Verbandscharakterarten sind hier *Stellaria nemorum*, *Equisetum telmateia* und *Veronica montana* zu nennen.

Diese Aufnahmen werden durchmischt von Arten der Klasse Artemisietea wie *Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea* und *Aegopodium podagraria*. Auch Arten der Klasse Molinio-Arrhenatheretea wie *Poa trivialis*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Filipendula ulmaria*, *Cirsium oleraceum* und *Arrhenatheretum elatius* kommen vor. *Phalaris arundinacea* kommt mit Deckungsgraden zwischen 5 und 25 % direkt über der Mittelwasserlinie vor.

In zwei Aufnahmen kommt *Equisetum telmateia* vorherrschend mit Deckungsgraden zwischen 50 und 100 % vor. Nach OBERDORFER (1992) entwickelt sich der Riesenschachtelhalm vor allem an wasserzügigen Hängen. SERAPHIM (1967) führt aus, daß der Riesenschachtelhalm drei verschiedene Biotope einnehmen kann. Er besiedelt "einerseits bachnahe Auen, andererseits die zu diesen mit unterschiedlichen Winkel einfallenden seitlichen Böschungen, schließich aber auch Quermulden abseits der eigentlichen Bäche."

Der Riesenschachtelhalm wird dem Verband Alno-Ulmion unterstellt. Sein Lichtanspruch reicht von Halbschatten bis Schatten. SERAPHIM (1967) führt jedoch aus, daß von den 38 von ihm kartierten Beständen mindestens 17 ganz oder teilweise ohne Beschattung sind. Das ist auch bei den vorgenannten Aufnahmen der Fall.

REIDL (1989) ordnet solche Bestände den *Equisetum-telmateia*-Hochstaudeinfluren zu, die damit eine Sonderstellung unter den schachtelhalmreichen Hochstaudeinfluren einnehmen. Diese Zuordnung scheint

sind auch Stickstoffzeiger zu sein, noch durch ein Vorkommen in Fagetalia. Der Deckungsgrad von 50 bis 75 % (REIDL 1989) hat die Verschiedenblättrigkeit begünstigt. In Fagetalia vorkommen. Obwohl nach REIDL (1989) nicht vorkommt, konnte sie erst

2.2.3 Die Waldstandorte im Alno-Ulmion

2.2.3.1 Durch Rotbuchen charakterisiert

Die Klasse der reichereren Waldgesellschaften gliedert sich in die Ordnung Buchenwälder (Hecken), der Quercetalia (Eichenwälder) und der Fagetalia (Eichenmischwälder) und der Fagetalia verwandte Gesellschaften.

Im Untersuchungsgebiet kommt die Fagetalia vor. Die Buchenwälder sind an wenig extreme Standorte gebunden. Die Fagion mit der Assoziation Stellario-Carpinetum, Alno-Ulmion-Fraxinetum, dem Alno-Fraxinetum und dem Alnetum.

2.2.3.1.1 Fagion (vgl. Nr. 2/Abb. 1)

Ein Teil der Aufnahmen wird der Fagion (Fagion) eingeordnet.

Der Verband des Fagion wird von Natur aus buchenbeherrschte Eichen- und tannenreiche, in einem gewissen Maß an sommergrünen *Fagus sylvatica* ist in diesem Verbandes. Es kommt in gut durchfeuchteten Böden vor.

sind auch Stickstoffzeiger zu finden. Eine Aufnahme ist außerdem noch durch ein Vorkommen von *Cirsium heterophyllum* mit einem Deckungsgrad von 50 bis 75 % gekennzeichnet. Nach ROTHMALER (1988) hat die Verschiedenblättrige Kratzdistel in Bayern ihr Hauptvorkommen. Obwohl nach RUNGE (1989) diese Distel in Westfalen nicht vorkommt, konnte sie eindeutig bestimmt werden.

2.2.3 Die Waldstandorte im Auenbereich

2.2.3.1 Durch Rotbuchen charakterisierte Bestände

Die Klasse der reicheren Laubwälder und Gebüsche (Querco-Fagetea) gliedert sich in die Ordnung der Prunetalia (Waldmantel-Gebüsche und Hecken), der Quercetalia pubescenti-petreae (trockenheitsertragende Eichenmischwälder) und der Fagetalia (Edellaub-Mischwälder und verwandte Gesellschaften).

Im Untersuchungsgebiet kommen nur die Gesellschaften der Ordnung Fagetalia vor. Die Buchen- und Buchenmischwälder (Fagetalia) sind an wenig extreme Standorte angepaßt, sie umfassen die Verbände Fagion mit der Assoziation Luzulo-Fagetum, Carpinion betuli mit dem Stellario-Carpinetum, Alno-Ulmion minoris mit dem Carici remotae-Fraxinetum, dem Alno-Fraxinetum und dem Stellaria nemorum-Alnetum.

2.2.3.1.1 Fagion (vgl. Nr. 2/Abb. 3)

Ein Teil der Aufnahmen wird in den Verband der Rotbuchenwälder (Fagion) eingeordnet.

Der Verband des Fagion umfaßt nach ELLENBERG (1986) sämtliche von Natur aus buchenbeherrschten Gesellschaften, sowie ein Teil der ahorn- und tannenreichen Wälder. Sie zusammen verlangen ein gewisses Maß an sommerlicher Luftfeuchtigkeit und Bodenfrische. *Fagus sylvatica* ist in diesen Aufnahmen die einzige Charakterart dieses Verbandes. Es kommen häufig krautige Pflanzen vor, die auf gut durchfeuchteten Böden wachsen, so zum Beispiel *Athyrium filix-*

stoffarmut im Hauptwurzelhorizont begrenzt das Wachstum der Buche (vgl. LOHMEYER, 1970). Das Vorkommen des Carpinion auf trockeneren Böden, auf denen die Buche aufgrund ihrer Konkurrenzkraft den größten Deckungsgrad aufweisen müßte, läßt auf menschliche Waldnutzung schließen (LOHMEYER, 1970, NEUHÄUSEL, 1980, DIERSCHKE, 1986 und ELLENBERG, 1986).

Stellario-Carpinetum (vgl. Nr. 3/Abb. 3)

Im Untersuchungsgebiet ist diese Gesellschaft durch die Assoziation des Eichen-Hainbuchenwaldes (Stellario-Carpinetum) repräsentiert.

Neben der Assoziationscharakterart der Baumschicht, der Hainbuche (*Carpinus betulus*), sind andere Baumarten, wie *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* und *Alnus glutinosa* an diesen Standorten vertreten. Damit ist das Stellario-Carpinetum, wie bereits erläutert, in der Baumschicht artenreicher als das Fagion (vgl. DINTER, 1982). Dieser Artenreichtum setzt sich auch in der Strauchschicht mit *Crataegus laevigata*, *Corylus avellana* und *Sambucus niger* fort. Die ehemals als charakteristisch angesehene Strauchschicht weist heute auf stärkere menschliche Einflüsse hin (DIERSCHKE, 1986). Obwohl die namengebende Art der Krautschicht *Stellaria holostea* fehlt, können aufgrund des Artenreichtums der Baum- und Strauchschicht die Aufnahmen als Stellario-Carpinetum eingeordnet werden. *Stellaria holostea* ist im nordwestlichen Mitteleuropa eine Waldsaum-Art, die am üppigsten an Waldsäumen, selten im Waldinneren, gedeiht (RUNGE, 1986).

Hedera helix und *Poa nemoralis* bilden zusammen mit *Fagus sylvatica* in einer Aufnahme den Übergang zum Fagion. *Athyrium filix-femina* in einer anderen Aufnahme weist auf einen feuchten Untergrund hin. *Lonicera periclymenum*, *Dryopteris carthusiana* und *Sorbus aucuparia*, eine Gruppe von azidophilen und nach ihren Nährstoffansprüchen anspruchslosen Differentialarten, weisen auf die Subassoziation Stellario-Carpinetum periclymentosum (artenarmer Eichen-Hainbuchenwald) hin.

2.2.3.3 Erlen-Eschen-Mischwaldbestände

steht. Dieser kann außerhalb der Bach- und Flußauen große Flächen einnehmen. Er nennt diesen Wald Alno-Fraxinetum, weil die Traubenkirsche (*Prunus padus*) in vielen Fällen ganz fehlt. Auch ADAM & DIERSCHKE (1990) stellen diese Gesellschaft zum Alno-Ulmion. Sie begründen dieses mit einer engen Verwandtschaft zum Pruno-Fraxinetum, in dem aber *Prunus* entweder ganz fehlt oder nur selten vorkommt. OBERDORFER (1992) und WITTIG & DINTER (1991) hingegen bezeichnen diesen Mischwald nach wie vor als Pruno-Fraxinetum.

Diese Wälder gedeihen auf Gley- und Pseudogleyböden, die durch Bachablagerungen (Alluvium) nacheiszeitlich entstanden sind.

Die Erle (*Alnus glutinosa*) kommt in allen Aufnahmen mit Deckungsgraden zwischen 3 und 5 vor. Gleichzeitig kommen auch Grauerlen (*Alnus incana*) vor. Diese, die eigentlich im süddeutschen Raum zu finden sind und dort das Alnetum incanae bilden, wurden durch Anpflanzungen in das Gelände gebracht. In der Auswertung werden beide Arten gleichwertig behandelt. Auch DIERSCHKE et al. (1983) haben ein Nebeneinandervorkommen von *Alnus glutinosa* und *Alnus incana* beobachtet, ohne ökologische Ursachen dafür zu benennen. Nach ELLENBERG (1986) gilt *Alnus glutinosa* als Charakterart des Alnion (Erlenbruchwald). Diese Gesellschaft ist im Untersuchungsgebiet aufgrund anthropogener Veränderungen, intensiver Nutzung und Bewirtschaftung der Bäche und Bachtäler nicht mehr vorhanden. Deshalb wird *Alnus glutinosa* zur Charakterisierung des Alno-Ulmion herangezogen.

Die namensgebende Esche (*Fraxinus excelsior*) dominiert nur auf basenreichsten Standorten. In den meisten Aufnahmen ist sie nur beigemischt und auf basenarmen Standorten kann sie ganz fehlen (WITTIG & DINTER, 1991). Die Strauchschicht ist nur spärlich ausgebildet, allein *Sambucus nigra* kommt in mehreren Aufnahmen vor. Die Charakterart des Pruno-Fraxinetum, die Traubenkirsche (*Prunus padus*) fehlt ganz. Der Wald weist viele Stickstoffzeiger auf. Sowohl durch Überschwemmung als auch durch das Absterben und Zersetzen der knöllchentragenden Erlenwurzeln, die in der Lage sind Luftstickstoff zu binden, wird der Boden mit Stickstoff angereichert. *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*, *Galium aparine* kommen neben *Silene*

Eine Entwässerung der Erle- der Esche, wie in einigen Krautschicht sind Entwisser *fruticosus*, *Rubus idaeus* *fruticosus* erlangt selten in Krautschicht ist sie meist vertreten (vgl. DINTER, 1991). DINTER (1982), kann sich

In einigen Aufnahmen, in feuchten Eichen-Hainbuchen-Aufnahmen als Übergang zum

Ein anderer Teil der Aufnahmen kommen von Grünlandarten eine Nutzung aufgegeben worden oder diese haben an Standorten spontan entfallen gräsern und -kräutern. gehören die Halblüchtpflanze *Filipendula ulmaria* ELLENBERG *trivialis*, *Epilobium* kommen in diesen Aufnahmen

Das häufige Vorkommen der Cardaminion) weist auf einen

Ist die Baumschicht nur in schicht zu 100 % entwickelt voran *Urtica dioica* mit Beside in drei Aufnahmen. In der Krautschicht: die Stauwasser um Anpflanzungen wie Hain der europäischen Schwarzpappelarten. Dieser Hybrid (*x canadensis*) bezeichnet Schwarzpappel reicht nach DIEKJOBST, 1980.

2.2.3.4 Laub-Nadel-Misch-

Eine Entwässerung der Erlenwaldstandorte fördert die Konkurrenzkraft der Esche, wie in einigen Aufnahmen zu beobachten war. In der Krautschicht sind Entwässerungszeiger zu finden, wie z.B. *Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus* und der Farn *Dryopteris dilatata*. *Rubus fruticosus* erlangt selten im Kronschatten die Strauchhöhe, in der Krautschicht ist sie mehrmals und mit höheren Deckungsgraden vertreten (vgl. DINTER, 1982). Auch *Sorbus aucuparia*, so beschreibt DINTER (1982), kann sich nach Entwässerungsmaßnahmen ausbreiten.

In einigen Aufnahmen kommen auch vermehrt Arten vor, die den feuchten Eichen-Hainbuchenwald charakterisieren. So können diese Aufnahmen als Übergang zum Stellario-Carpinetum angesehen werden.

Ein anderer Teil der Aufnahmen unterscheidet sich durch das Vorkommen von Grünlandarten von den übrigen. Feuchtwiesen, bei denen eine Nutzung aufgegeben wurde, sind entweder mit Erlen aufgeforstet worden oder diese haben sich auf den wechselfeuchten bis nassen Standorten spontan entwickeln können. Eine Vielzahl von Grünlandgräsern und -kräutern (Molinietalia) konnten sich halten. Zu diesen gehören die Halblichtpflanzen *Caltha palustris*, *Myosotis palustris* und *Filipendula ulmaria* (ELLENBERG, 1986). Die genannten und dazu *Poa trivialis*, *Epilobium hirsutum*, *Juncus effusus* und *Angelica sylvestris* kommen in diesen Aufnahmen vor.

Das häufige Vorkommen der Charakterarten der Quellfluren (Montio-Cardaminion) weist auf einen quelligen Untergrund hin.

Ist die Baumschicht nicht ganz geschlossen, sodaß sich die Krautschicht zu 100 % entwickeln konnte, überwiegen die Stickstoffzeiger, voran *Urtica dioica* mit Deckungsgraden bis zu 100 %. Neben der Erle sind in drei Aufnahmen Pappeln zu finden. Auch hier überwiegen in der Krautschicht die Stickstoffzeiger. Bei den Pappeln handelt es sich um Anpflanzungen von Hybridpappeln, die besserwüchsigen Bastarde der europäischen Schwarzpappel (*Populus nigra*) mit amerikanischen Pappelarten. Dieser Hybridkomplex wird als kanadische Pappel (*Populus x canadensis*) bezeichnet. Das natürliche Verbreitungsgebiet der Schwarzpappel reicht nach Nordwesten nicht bis Westfalen (vgl. DIEKJOBST, 1980).

In anderen Aufnahmen dominiert die Fichte in der Baumschicht.

Da die Fichte und die Lärche in diesen Teilen Deutschlands natürlicherweise nicht vorkommen, müssen diese Wälder als nicht standortgerechte Forste gewertet werden.

Diese Aufnahmen lassen sich aus diesem Grund pflanzensoziologisch nicht weiter einordnen und werden deshalb als Laub-Nadel-Mischwaldbestände bezeichnet.

2.2.4 Die Waldstandorte im Bachuferbereich

2.2.4.1 *Carex remota*-Bestände

Diese hierzu gehörigen Aufnahmen werden aufgrund der Dominanz von *Carex remota* als *Carex remota*-Bestände bezeichnet und sind dem Verband Alno-Ulmion zugeordnet. Sie befinden sich im Strombereich von Bächen und Flüssen und gehören zu den Auenwäldern. Diese werden periodisch oder zumindest episodisch vom Hochwasser überflutet.

Alnus glutinosa und *Fraxinus excelsior* bestimmen die Baumschicht der Wälder auf dauernd bis in den Oberboden vernäßte Standorte (Gley und Pseudogley). *Alnus glutinosa* erträgt den Sauerstoffmangel im Wurzelbereich besser als *Alnus incana* und *Fraxinus excelsior* und ist zudem ein besserer Uferbefestiger (ELLENBERG, 1986).

2.2.4.1.1 *Carici remotae*-*Fraxinetum* (siehe 6 in Abb. 3)

In einem Teil der Aufnahmen ist der Bach-Erlen-Eschenwald (*Carici remotae*-*Fraxinetum*) zusammengefaßt.

Auch diese Waldgesellschaft wird dem Alno-Ulmion zugeordnet. Sie ist entlang der Bachufer oft nur fragmentarisch ausgebildet und verzahnt sich mit den Buchenwaldgesellschaften, durch die sie sich wie ein schmales, stellenweise unterbrochenes Band hindurchzieht. Vollständig ausgebildet ist sie, wenn das Bachtal so breit ist, daß sich eine unterscheidbare Baumschicht im flachen Uferbereich ausbilden kann (vgl. RÜTH, 1964 und DIECKHOFF, 1980). Dieses ist nur

In der Baumschicht überwiegen *incana*, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus* zu finden. *Fraxinus excelsior* ist nur selten beigemischt, bereits bezüglich der Gesellschaften (siehe Kap. 2.2.4.1) ausgeprägt und fehlt in einigen Aufnahmen vom Jungwuchs der *Sambucus niger*, *Rubus idaeus*. Die Sträucher zeigen einen kümmerlichen Wuchs bei geringen Deckungsgraden. ELLENBERG (1991) unterscheidet eine sträucherarme Variante, die sich bei geringem Lichteinfall als eine Straucharme, die mehr in scharfen

Da die beschriebenen Aufnahmen dem Verband Alno-Ulmion zugeordnet sind, ist die sträucherarme Variante in der Auenvegetation überwiegen. Die *Fraxinus excelsior* Fagetalia (*Circaea lutetiana*, *Urtica dioica*, *noli-tangere*, *Athyrium filix-femina*) *remota* ist zwar höchstens in geringem Grad vor. Da sie auch am Auenrand vorkommt, findet DINTER (1982) die Erlenwälder fraglich. Bei ELLENBERG (1977) und nach neuester Literatur ist *Fraxinus excelsior* die charakteristische Fagetenart. Die Kennart für das *Carici remotae*-*Fraxinetum* (*Carex pilulifera*) wird hier dem Verband *Quercus-Fagetea* eingeordnet (ELLENBERG, 1986) und ELLENBERG et al. (1986) wird die sträucherarme Variante in den bodensauren Wäldern zu finden beschrieben. Der Anteil an *Fraxinus excelsior* durch die hohe Luftfeuchtigkeit gebene gute Wasserverfügbarkeit ist für die Arten zum

In der Baumschicht überwiegen *Alnus glutinosa*, teilweise sind *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica* und mit wenig Exemplaren *Acer pseudoplatanus* zu finden. *Fraxinus excelsior*, obwohl namengebend, ist nur selten beigemischt, wohl aus denselben Gründen wie bereits bezüglich der Gesellschaft Alno-Fraxinetum geschrieben worden ist (siehe Kap. 2.2.3.3). Die Strauchschicht ist nur wenig ausgeprägt und fehlt in einigen Aufnahmen ganz. Die Sträucher werden vom Jungwuchs der Bäume, dazu von *Corylus avellana*, *Sambucus niger*, *Rubus idaeus* und *Sorbus aucuparia*, gebildet. Die Sträucher zeigen einen kümmerlichen Wuchs und sind in der Regel in geringen Deckungsgraden (+ und 1) vorhanden. WITTIG & DINTER (1991) unterscheiden eine strauchreiche Variante, bei der infolge hohen Lichteinfalls sich eine Strauchschicht ausbilden kann, und eine straucharme, die mehr in schattigen Lagen wächst.

Da die beschriebenen Aufnahmen fast ausschließlich innerhalb des Waldes aufgenommen worden sind, handelt es sich hier um die straucharme Variante. In der immer dicht geschlossenen, artenreichen Bodenvegetation überwiegen die Assoziationskennart *Carex remota* und die hygrophilen und anspruchsvollen Charakterarten der Ordnung Fagetalia (*Circaea lutetiana*, *Lamium galeobdolon*, *Impatiens noli-tangere*, *Athyrium filix-femina* und *Festuca gigantea*). *Carex remota* ist zwar hochstet, kommt aber oft nur mit geringem Deckungsgrad vor. Da sie auch am Aufbau anderer Gesellschaften beteiligt ist, findet DINTER (1982) die Einstufung als Assoziationscharakterart fraglich. Bei ELLENBERG (1979 und 1986) ist sie als Fagetaliakennart und nach neuester Literatur (ELLENBERG et al., 1991) als Verbandscharakterart des Fagion eingeordnet. Trotzdem wird sie hier als Kennart für das Carici remotae-Fraxinetum gewertet. Die Segge *Carex pilulifera* wird hier unter den Klassencharakterarten des Querco-Fagetea eingeordnet, obwohl sie nach ELLENBERG (1979 und 1986) und ELLENBERG et al. (1991) zu den Borstgras- und Zwergstrauchheiden gezählt wird. Im Untersuchungsgebiet ist sie nur in bodensauren Wäldern zu finden, was auch von ROTHMALER (1988) beschrieben wird. Der Artenreichtum der Krautschicht ist bedingt durch die hohe Luftfeuchtigkeit und eine über das ganze Jahr gegebene gute Wasserversorgung. Das häufige Auftreten von nitrophilen Arten...

2.2.4.1.2 Carici remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum (vgl. Nr. 7/Abb. 3)

Ein anderer Teil der Aufnahmen ist dem Milzkraut-Bach-Erlenwald (Carici remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum) zugeordnet worden.

Die Subassoziation Milzkraut-Bach-Erlenwald besiedelt Quellmulden und die Bachtälchen, in denen das Grundwasser zumindest zeitweise sehr oberflächennah ansteht. Der Oberboden ist weich und stets gut durchfeuchtet, was auf starkzügiges, sauerstoffhaltiges Grundwasser hindeutet. Zusätzlich zu den anderen unter Carici remotae-Fraxinetum beschriebenen Arten kommen *Chrysosplenium oppositifolium* und *Cardamine amara* vor. Diese sind zusammen mit *Stellaria alsine* Arten, die in waldfreien Gebieten bezeichnend für Gesellschaften der Quellfluren (Montio-Cardaminion) sind. Dabei ist *Chrysosplenium oppositifolium* enger an die Quellwälder gebunden als *Cardamine amara*. MÜLLER (1975) beschreibt eine eigene Assoziation, die er Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum nennt und dem Alno-Ulmion unterstellt.

2.2.4.2 Erlen-Uferwälder (vgl. Nr. 9/Abb. 3)

Diese hierzu gehörigen Aufnahmen sind ebenfalls entlang der Bachufer gemacht worden. Bei den meisten handelt es sich um Galeriewälder, denen sich nach außen eine gehölzfreie Vegetation anschließt. Diese Standorte, anders als die im Waldinneren aufgenommenen Vegetationsaufnahmen, zeichnen sich aus durch ein Nebeneinandervorkommen von Waldarten, die im Schatten der Bäume und Sträucher gedeihen und von Pflanzen des Grünlandes und nitrophiler Staudensäume. Es überlagern und durchdringen sich also mehrere Pflanzengesellschaften, so daß diese Standorte nicht als eine Gesellschaft, sondern als Mosaik von Fragmentgesellschaften bezeichnet werden können (TÜXEN & OHBA, 1975 und DIERSCHKE et al., 1983). Auch POTT (1984) beschreibt einen engräumigen Wechsel verschiedener Gesellschaften in der Uferzone, bedingt durch den häufig wechselnden Wasserstand.

Der Galeriewald kann auch nicht als Wald im engeren Sinne betrachtet werden. Oft ist es nur eine mehr oder weniger lockere Baumreihe

hin nicht abgegrenzt. Der Bach als Tränke für die Beweidung und Trittbelastung sind mehrstämmig und offen. Diese Wälder entlang der Bachufer beeinflussen die oben genannten Gesellschaften. Aufgrund der Ufergeprägtheit ist dies eine frische Variante unterhalb der Gesellschaften Spargelion und Veronica beccabunga und in Verbindung mit der Art Phalaris arundinacea säume (z.B. Urtica dioica, Stellaria alsine und Aegopodium). In der frischen Variante sind Filipendula ulmaria und Galium glomerata, die die Filix-femina-Einige Fagetalia-Arten sind (Filix-femina).

Stellario nemorum-Alnetum

Ein Teil der Aufnahmen im Schwarzerlenwald (Stellario nemorum-Alnetum) ist bachbegleitender Wald, der sich schlängelt. Diese Standorte sind kurze Zeit, überschwemmt, ist als gut anzusehen. Der Streuabbau verläuft rasch. In dieser Gesellschaft (Ehrlén & DINTER, 1991).

Das Ufer dieser Standorte

hin nicht abgegrenzt, dringt bei Weidenutzung das Vieh ein und nutzt den Bach als Tränke. Die Bodenvegetation wird durch Düngung, Beweidung und Trittbelastung nachteilig beeinflusst. Manche Bäume sind mehrstämmig und offenbar aus Stockausschlägen hervorgegangen. Diese Wälder entlang der Fließgewässer werden also stärker vom Menschen beeinflusst (DIERSCHKE et al., 1983 und RÜHL, 1964) als die oben genannten Gesellschaften.

Aufgrund der Ufergeomorphologie lassen sich eine feucht/nasse und eine frische Variante unterscheiden.

In der feucht/nassen Variante kommen überwiegend Pflanzen der Gesellschaften Sparganio-Glycerion mit den Arten *Epilobium roseum*, *Veronica beccabunga* und *Glyceria fluitans*, der Ordnung Phragmitetalia mit der Art *Phalaris arundinacea* und Arten der nitrophilen Staudensäume (z.B. *Urtica dioica*, *Silene dioica*, *Glechoma hederacea*, *Galium aparine* und *Aegopodium podagraria*) vor.

In der frischen Variante überwiegen Arten der Ordnung Molinietalia (*Filipendula ulmaria*) und des Verbandes Arrhenatherion (*Arrhenatherum elatius* und *Galium mollugo*), dazu *Poa trivialis* und *Dactylis glomerata*, die die Klasse Molinio-Arrhenatheretea repräsentieren. Einige Fagetalia-Arten sind beigemischt (*Festuca gigantea*, *Athyrium filix-femina*).

Stellario nemorum-Alnetum (vgl. Nr. 8/Abb. 3)

Ein Teil der Aufnahmen läßt sich der Assoziation des Hainmieren-Schwarzerlenwaldes (Stellario nemorum-Alnetum) zuordnen. Das Stellario nemorum-Alnetum ist wie das Carici remotae-Fraxinetum ein bachbegleitender Wald, der sich wie ein Band am Bachrand entlang schlängelt. Diese Standorte werden mehrmals jährlich, jeweils für kurze Zeit, überschwemmt. Die Sauerstoffversorgung des Oberbodens ist als gut anzusehen, der Boden ist biologisch sehr aktiv und der Streuabbau verläuft rasch (WITTIG & DINTER, 1991). Weit verbreitet ist diese Gesellschaft im Berg- und Hügelland Mitteleuropas (WITTIG & DINTER, 1991).

Das Ufer dieser Standorte läßt sich in drei Zonen einteilen:

Die Erlen-Uferwälder sind nicht nur von botanischem und landschaftsästhetischem Wert, sondern sichern durch ihr feinstverästeltes Wurzelsystem die Uferböschungen weitaus besser als zum Beispiel die Esche. Die Erle vermag in den ständig vernässten Böden tiefe Wurzeln zu treiben und damit die Ufer zu befestigen. Gerade dadurch ist das *Stellaria nemorum*-Alnetum gut für den Uferschutz kleiner Bäche geeignet.

2.2.4.3 Weiden- und Pappelbestände

Diese Uferstandorte sind größtenteils mit Galeriewäldern bewachsen, deren Baumschicht von *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Alnus incana* und *Fraxinus excelsior* gebildet wird. In fünf Aufnahmen kommt zudem die Pappel vor, wobei in einer Aufnahme die Deckung der Pappel sehr gering war und deshalb der Gruppe Erlen-Weiden-Wald zugeordnet wurde.

Die sich an die Uferbereiche angrenzende Vegetation besteht bis auf einige Aufnahmen aus offenen Grünländern und Ackerflächen. Dadurch dringt mehr Licht von außen zur Bodenvegetation des Uferstreifens vor als in einem geschlossenen Wald und Halblichtpflanzen werden gefördert. Zudem werden Nährstoffe durch Düngung des Umlandes oder durch Überschwemmung der eutrophierten Fließgewässer in diese Standorte eingebracht, sodaß Pflanzen der nitrophilen Staudensäume begünstigt werden (vgl. Kap. 2.2.4.2).

Dieses bedingt eine Kleinräumigkeit der Uferstandorte, die mit Galeriewäldern bewachsen sind. Es kommen viele Pflanzengesellschaften nebeneinander vor, was zu einem Reichtum an verschiedenen Pflanzenarten führt. Die durchschnittliche Artenzahl dieser Vegetationsaufnahmen liegt bei 21,4 und reicht von 10 bis zu 31 Arten in einer Aufnahme.

2.2.4.3.1 Weidenwald (vgl. Nr. 10/Abb. 3)

Die Aufnahmen werden nach der pflanzensoziologischen Auswertung als Silberweiden-Auwald (*Salicetum albae*) eingestuft, welches die

2.2.4.3.2 Erlen-Weidenwald

Das Nebeneinanderkommen jeweils hohen Deckungsgrad Weichholzaue mit dem *Stellaria nemorum*-Alnetum als einem Übergang des Hart- zu einem Auenwald, wenn die Bäche Flüssen verbreitern. was Da sich diese Gesellschaft Untersuchungsgebiet in der Restbestände handeln Ufersicherung angepaßt

2.2.4.3.3 Erlen-Pappelwald

Die Standorte. in bestandsbestimmend zu weitere pflanzensoziologische

2.2.5 Die Verteilung der Gesellschaften und der Bachufer

Aus den Abbildungen Kapiteln 2.2.1 bis 2.2.4 nehmen.

Die Grünlandstandorte Gesellschaften besiedelt der Aue und vier Gesellschaften Bachufer vor.

Die Waldstandorte werden charakterisiert

2.2.4.3.2 Erlen-Weidenwald (vgl. Nr. 11/Abb. 3)

Das Nebeneinandervorkommen von *Alnus glutinosa* und *Salix alba* mit jeweils hohen Deckungsgraden stellt einen Übergang zwischen der Weichholzaue mit dem *Salicetum albae* und der Hartholzaue mit dem *Stellaria nemorum*-*Alnetum* dar. Auch DIEKJOBST (1980) spricht von einem Übergang des Hainmieren-Erlen-Auenwaldes zum Silberweiden-Auenwald, wenn die Bäche in das Tiefland eintreten und sich zu Flüssen verbreitern, was auch auf das Untersuchungsgebiet zutrifft.

Da sich diese Gesellschaft nur auf den Uferbereich beschränkt und im Untersuchungsgebiet in der Aue nicht zu finden ist, kann es sich um Restbestände handeln. Andernfalls ist es möglich, daß die Weiden zur Ufersicherung angepflanzt worden sind.

2.2.4.3.3 Erlen-Pappelwald (vgl. Nr. 12/Abb. 3)

Die Standorte, in denen die Pappel entweder beigemischt oder bestandsbestimmend zu finden ist, sind aufgeforstet worden. Eine weitere pflanzensoziologische Zuordnung ist hier nicht möglich.

2.2.5 Die Verteilung der Gesellschaften auf die Standorte der Aue und der Bachufer

Aus den Abbildungen 2 und 3 läßt sich die Verteilung der in den Kapiteln 2.2.1 bis 2.2.4 beschriebenen Pflanzengesellschaften entnehmen.

Die Grünlandstandorte werden von 13 verschiedenen Pflanzengesellschaften besiedelt (Abb. 2). Davon sind jeweils drei (2 bis 4) nur in der Aue und vier (8 bis 13) nur am Bachufer zu finden. Vier weitere Gesellschaften (1, 5 bis 7) kommen sowohl in der Aue als auch am Bachufer vor.

Die Waldstandorte werden durch 12 verschiedene Pflanzengesellschaften charakterisiert (Abb. 3). In der Aue kommen fünf, an den Bach-

3. Beziehung zwischen der Vegetation der Aue und der angrenzenden Ufervegetation

Im Anschluß an die pflanzensoziologische Auswertung wurde ein Vergleich zwischen der Vegetation der Aue und der jeweiligen angrenzenden Ufervegetation vorgenommen, um herauszufinden, ob die verschiedenen Pflanzengesellschaften Vegetationseinheiten bilden, das heißt, ob sich eine immer wiederkehrende Vergesellschaftung von Pflanzengesellschaften erkennen läßt.

Es sei darauf hingewiesen, daß, sofern im nachfolgenden von Vegetationseinheiten die Rede ist, dieser Begriff im oben erläuterten Sinne zu verstehen ist.

3.1 Methoden

Zum Auffinden oben genannter "Mosaik-Muster" bzw. "Vegetationseinheiten" (vgl. Kap. 1) wurde in einem ersten Schritt versucht, herauszufinden, welche Beziehungen zwischen der Vegetation im Bereich der Aue und der Vegetation im direkten angrenzenden Uferbereich vorzufinden sind. Zu diesem Zwecke wurden für eine bestimmte Gesellschaft des Auenbereichs die Häufigkeitsverteilungen der angrenzenden Ufervegetation untersucht. Dabei wurden nur Gesellschaften des Auenbereichs berücksichtigt, die mit einer minimalen Häufigkeit von $n = 10$ im Untersuchungsgebiet auftraten.

Wurden die einzelnen Pflanzengesellschaften der Aue mit weniger als 10 Aufnahmen repräsentiert, wurde davon ausgegangen, daß aufgrund der geringen Anzahl kein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten ist.

Dieses trifft auf folgende Pflanzengesellschaften zu: reines Wirtschaftsgrünland (7), Calystegio-Alliarietalia (8), Stellario-Carpinetum (4), Alno-Fraxinetum mit Pappeln (5), Laub-Nadel-Mischwaldbestände (8 Aufnahmen).

Aus Platzgründen erfolgte eine Abkürzung der zum Teil sehr langen Namen der einzelnen Pflanzengesellschaften, welche nachfolgend aufgelistet sind:

Alno-Ullm. = Alno-Ullmion

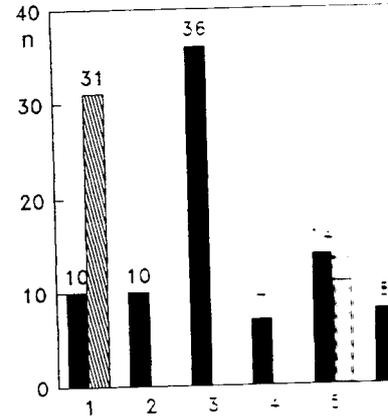
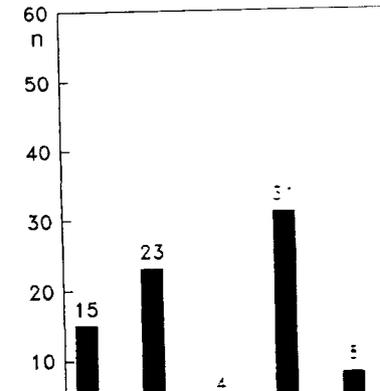


Abb. 2: Verteilung der Vegetationseinheiten im Auenbereich

1 = Arrhenatherion, 2 = Arrhenatherion, 3 = Arrhenatherion, 4 = Reine Wäldchen, 5 = Reine Wäldchen, 6 = Reine Wäldchen, 7 = Reine Wäldchen, 8 = Reine Wäldchen, 9 = Reine Wäldchen, 10 = Reine Wäldchen, 11 = Reine Wäldchen, 12 = Reine Wäldchen, 13 = Reine Wäldchen



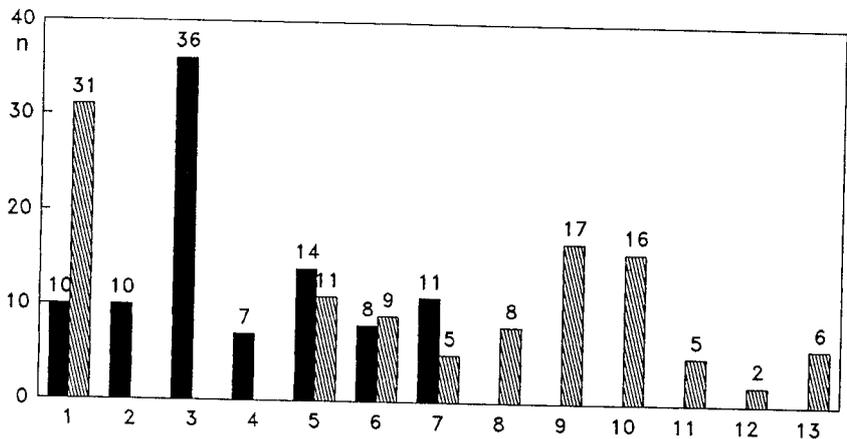
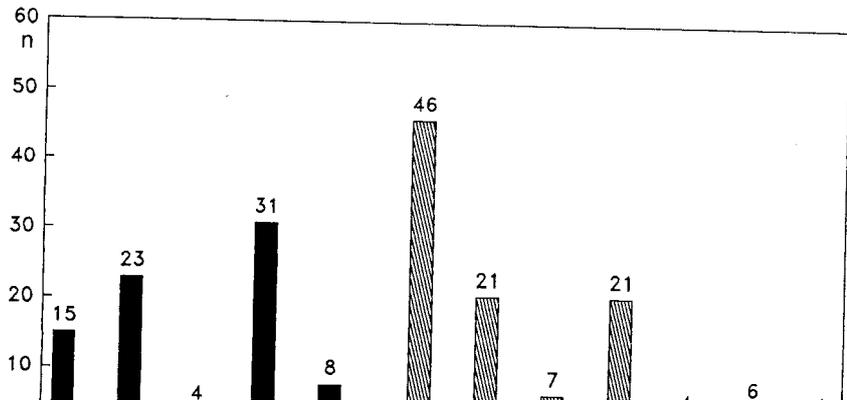


Abb. 2: Verteilung der Grünlandgesellschaften auf die Standorte Talauen (schwarze Säule), Bachufer (straffierte Säule)

1 = Arrhenatherion, 2 = Arrhenatherion-Fragmentgesellschaft, 3 = Cynosurion, 4 = Reine Wirtschaftswiesen, 5 = Calthion, 6 = Calystegio-Alliarietalia, 7 = Filipendulion, 8 = Molinietalia, 9 = Phalaridetum arundinaceae, 10 = Sparganio-Glycerion, 11 = Aegopodion, 12 = Geo-Alliarion, 13 = Fagetalia



3.2 Ergebnisse und Diskussion

Im nachfolgenden wird die prozentuale Verteilung der angrenzenden Ufergesellschaften von 5 Grünlandgesellschaften, den Ackerstandorten und 3 Waldgesellschaften der Aue beschrieben.

3.2.1 Grünland-dominierte Auenbereiche

Um eine bessere Übersicht zu ermöglichen, sind alle frischen Standorte in Tabelle 2 und alle feuchten Standorte in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Wie der Spalte 1 in Tabelle 2 zu entnehmen ist, grenzen 7 verschiedene Ufergesellschaften an die 10 Aufnahmeflächen des Arrhenatherion im Auenbereich. Keine der 7 Ufergesellschaften kommt in auffällig häufiger Anzahl vor.

In Spalte 2 der Tabelle 2 sind die 10 Uferstandorte, die an die Arrhenatherion-Fragment-Gesellschaft im Auenbereich angrenzen, aufgelistet. Ähnlich dem Arrhenatherion verteilen sich hier die angrenzenden Uferbereiche auf 8 verschiedene Gesellschaften. Auch hier kommt jede Ufergesellschaft höchstens 2 mal vor.

Das Cynosurion im Auenbereich (Spalte 3, Tab. 2) ist mit 36 Aufnahmen repräsentiert, denen 12 verschiedene Ufergesellschaften zugeordnet sind. Diesen 36 Standorten schließen sich eine Vielzahl von Gesellschaften im Uferbereich an, wovon das Arrhenatherion mit 8 Aufnahmen am häufigsten vorkommt. Darauf folgt das Phalaridetum mit einer Häufigkeit von 6 Aufnahmen. Die restlichen 10 Ufergesellschaften kommen mit einer Häufigkeit zwischen 4 und 1 vor.

Den 42 Ackerstandorten im Auenbereich (Spalte 4, Tab. 2) sind 14 unterschiedliche Ufergesellschaften zuzuordnen. Den weitaus größeren Anteil der verschiedenen Ufergesellschaften nimmt das Arrhenatherion mit 11 Aufnahmen ein. Das Arrhenatherion macht ein Viertel aller an die Ackerstandorte angrenzenden Ufergesellschaften aus und dokumentiert damit einen deutlichen Schwerpunkt. Als nächst häufigste angrenzende Ufergesellschaften sind das Sparganio-Glycerion und Fagetalia-Gesellschaften mit jeweils 5 Standorten zu nennen. Das

Tab. 2: Übersicht zur Verteilung im Anschluß an Frische im Auenbereich

Pflanzengesellschaft im Uferbereich	Arrhenatherion	Ufergesellschaften
Frische Wiese		
Arrhenath.	2	
Frische Hochst.		
Cal.Alli.	1	
Geo-Alliarion		
Aegopodion		
Feuchte Wiese		
Calthion	1	
Molinietalia		
Feuchte Hochst.		
Filipendulion		
Röhrichtges.		
Phalaridetum		
Sparg.-Glyc.		
Waldges.		
Alno-Ulm.	1	
Car.-Frax.		
Stel.Alnetum		
Pap.-Bestand		

Tab. 2: Übersicht zur Verteilung der Gesellschaften des Uferbereiches im Anschluß an "Frische" Grünlandgesellschaften und Acker im Auenbereich

Pflanzengesellschaft im Uferbereich	"Frische" Grünlandgesellsch. u. Acker im Auenbereich					
	Arrhenatherion (n)	Arrhenatherion Fragmentges. (n)	Cynosurion (n)	Acker (n)	Summe (n)	(%)
Frische Wiese						
Arrhenath.	2	2	8	11	23	23,5
Frische Hochst.						
Cal.Alli.	1	1	3	2	7	7,2
Geo-Alliarion				2	2	2,0
Aegopodion			1	2	3	3,0
					12	12,2
Feuchte Wiese						
Calthion	2		3	2	7	7,2
Molinietalia		1	2	1	4	4,1
					11	11,3
Feuchte Hochst.						
Filipendulion			2	2	4	4,1
Röhrichtges.						
Phalaridetum		2	6	4	12	12,2
Sparg.-Glyc.		1	4	5	10	10,2
					22	22,4
Waldges.						
Alno-Ulm.	1		1	2	4	4,1
Car.-Frax.			3	1	4	4,1
Stel.Alnetum	1		1		2	2,0
Pap.-Bestand	1				1	1,0

Das letzte Viertel verteilt sich auf Frische Hochstaudenfluren (12,2 %), Feuchte Wiesen (15,3 %) und Feuchte Hochstaudenfluren (4,1 %).

Die Ergebnisse der "Feuchten" Auenstandorte verteilen sich auf zwei Gesellschaften und zwar dem Calthion (Spalte 1, Tab. 3) und dem Filipendulion (Spalte 2, Tab. 3).

Die beiden Gesellschaften der Auenbereiche für sich betrachtet, lassen keine auffälligen Paarungen zwischen Auen- und Ufervegetation erkennen. Betrachtet man die Summe der beiden Gesellschaften (Spalte 3, Tab. 3), so verteilt sich die angrenzende Ufervegetation gleichmäßig auf die Gruppen "Waldgesellschaften", "Röhrichtgesellschaften" und "Feuchte Wiesen" mit jeweils 27 %. Die "Frische Hochstaudenflur" ist nur einmal (4 %) und die "Frischen Wiesen" dreimal (11 %) vertreten.

Sehr interessante Gesichtspunkte ergeben sich allerdings aus dem Vergleich der Tabellen 2 und 3. Zuerst fällt auf, daß die absolute Anzahl an "Frischen Standorten" im Auenbereich mit 98 fast viermal so hoch ist wie die Anzahl der "Feuchten Standorte" im Auenbereich mit 26. Dieses bekommt besondere Bedeutung unter dem Gesichtspunkt, daß die Bachauen als Rückzugsbereiche für Feuchtgesellschaften in einer intensiv genutzten Landschaft eine landschaftsökologisch wichtige Funktion wahrnehmen. Diese Negativentwicklung wird noch verstärkt durch die Tatsache, daß die am intensivsten genutzten Standorte (Cynosurion und Acker) deutlich häufiger vorkommen als weniger intensive genutzte "Frische Standorte" (Arrhenatherion) oder "Feuchte Standorte" (Calthion und Filipendulion).

Betrachtet man die angrenzende Ufervegetation im Vergleich zwischen den beiden Tabellen, so ist doch in einigen Punkten eine deutliche Verknüpfung zwischen Auen- und Ufervegetation erkennbar. Da die Auenvegetation bzw. die diese bedingende Nutzung bis an den Uferbereich hineinwirkt, läßt sich an folgenden Punkten ablesen. Der Anteil an Arrhenatherion-Gesellschaften im Uferbereich ist bei den "Frischen Standorten" im Auenbereich doppelt so hoch wie bei "Feuchten Standorten" im Auenbereich. Das gleiche gilt für "Frische Hochstaudenfluren" im Uferbereich, die auch angrenzend an "Frische Standorte" im Auenbereich einen deutlich höheren Anteil aufweisen. Demgegenüber zeigten die Uferstandorte mit "Feuchtwiesen-Gesell-

Tab. 3: Übersicht über die Vegetation im Auenbereich und Uferbereich

Auenbereich	Uferbereich
Frische Wiese Arrhenath.	
Frische Hochst. Cal.Alli.	
Feuchte Wiese Calthion Molinietalia	
Feuchte Hochst. Filipendulion	
Röhrichtges. Phalaridetum Sparg.-Glyc.	
Waldges. Alno-Ulm. Stel.Alnetum Erl.-uferw. Erl.-Weidenw. Fagetalia	

Summe (n)
(%)

Tab. 3: Übersicht zur Verteilung der Gesellschaften des Uferbereiches im Anschluß an "Feuchte" Grünlandgesellschaften im Auenbereich

Pflanzengesellschaft im Uferbereich	"Feuchte" Grünlandges. im Auenbereich			
	Calthion (n)	Filipendulion (n)	Summe (n) (%)	
Frische Wiese				
Arrhenath.	2	1	3	11,0
Frische Hochst.				
Cal.Alli.		1	1	4,0
Feuchte Wiese				
Calthion	2	2	4	16,0
Molinietalia	3		3	11,0
			7	27,0
Feuchte Hochst.				
Filipendulion		1	1	4,0
Röhrrichtges.				
Phalaridetum	1	2	3	11,0
Sparg.-Glyc.	3	1	4	16,0
			7	27,0
Waldges.				
Alno-Ulm.	1		1	4,0
Stel.Alnetum		1	1	4,0
Erl.-uferw.	1	2	3	11,0
Erl.-Weidenw.	1		1	4,0
Fagetalia	1		1	4,0
			7	27,0
Summe (n)	15	11	26	
(%)	57,7	42,3		100,0

erscheinungen konkurrenzkräftigere Arten wie *Phalaris arundinacea* zunehmen und mehr streß-tolerante Arten wie *Sparganium erectum* zurückgedrängt werden. Diese Tendenz wird außerdem wohl auch noch durch die Eutrophierung im Auenbereich verstärkt. Der Böschungsboden ist oft übermäßig eutrophiert. Zum einen werden durch das Fließgewässer selbst ständig neue Nährstoffe herangeführt und gelangen bei Hochwasser in den Boden, zum anderen kommen die Nährstoffe direkt von der Bewirtschaftung der benachbarten Aue, zum Beispiel, wenn bei Düngung auch der Uferstreifen betroffen ist. Auch verrottendes Mähgut führt zu einer Eutrophierung des Bodens. Diese zunehmende Eutrophierung führt dazu, daß sich die Vegetation langsam verändert, sodaß die Ufer letztendlich nur noch von der Großen Brennessel beherrscht werden (KRAUSE, 1992). Dieses trifft auch im Untersuchungsgebiet zu (vgl. Tab. 2). *Urtica dioica* kommt zusammen mit anderen Arten der Ordnung Calystegio-Alliarietalia bis auf wenige Ausnahmen in allen 110 Aufnahmen vor. Arten der Molinietaalia (*Filipendula ulmaria*, *Equisetum palustre*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre*, *Cirsium oleraceum*, *Caltha palustris*, *Epilobium hirsutum* u.a.) werden dadurch zunehmend verdrängt.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die Situation im Auenbereich bis in die Uferzonen wirken und dort die Vegetationszusammensetzung beeinflussen.

3.2.2 Wald-dominierte Auenbereiche

An das Luzulo-Fagetum (n=15) im Auenbereich grenzen 4 verschiedene Ufergesellschaften (vgl. Abb. 4).

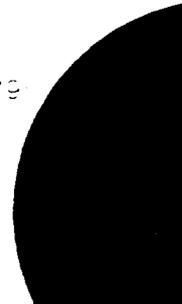
Die zwei überwiegend vorkommenden Ufergesellschaften (Carici remotae-Fraxinetum u. Carici remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum) ähneln einander stark. Das Carici remotae-Fraxinetum chrysosplenietosum stellt die Subassoziation des Carici remotae-Fraxinetum dar. Diese zwei Gesellschaften können auch zusammengefaßt werden und machen in diesem Fall 13 von insgesamt 15 vorkommenden Aufnahmen aus. Das Luzulo-Fagetum und das Carici remotae-Fraxinetum bilden also im Untersuchungsgebiet eine Vegetationseinheit. Auch TILIXEN &

Car.-Frax. (n=10)
66%



Abb. 4: Syntaxonanteile in E
dazugehörigen Ufer
Anteilen

Car.-Frax. (n=19)
83%



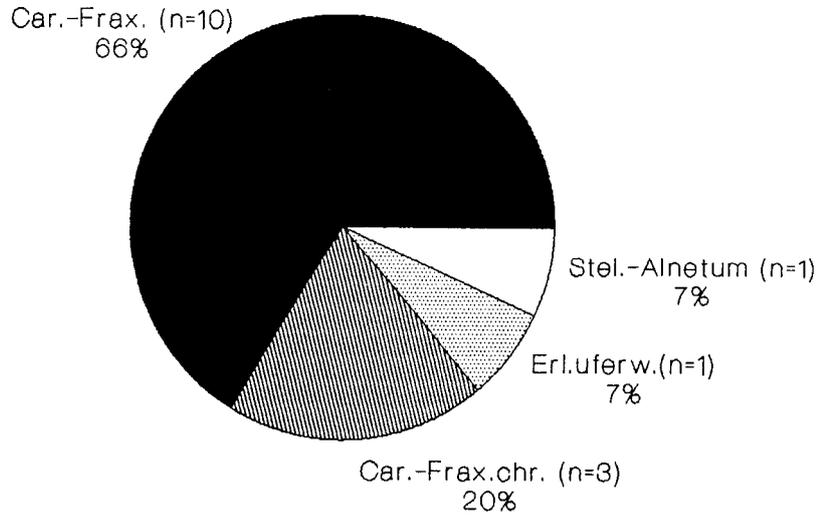
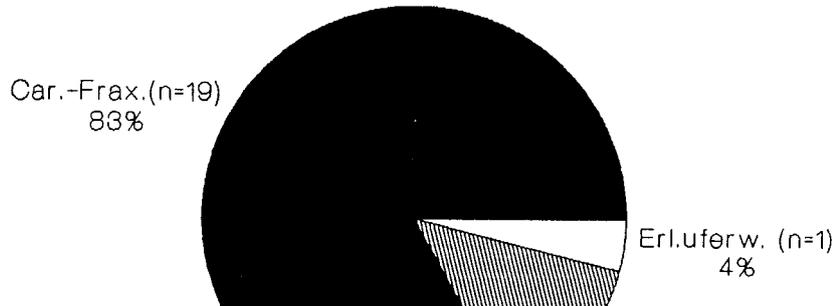
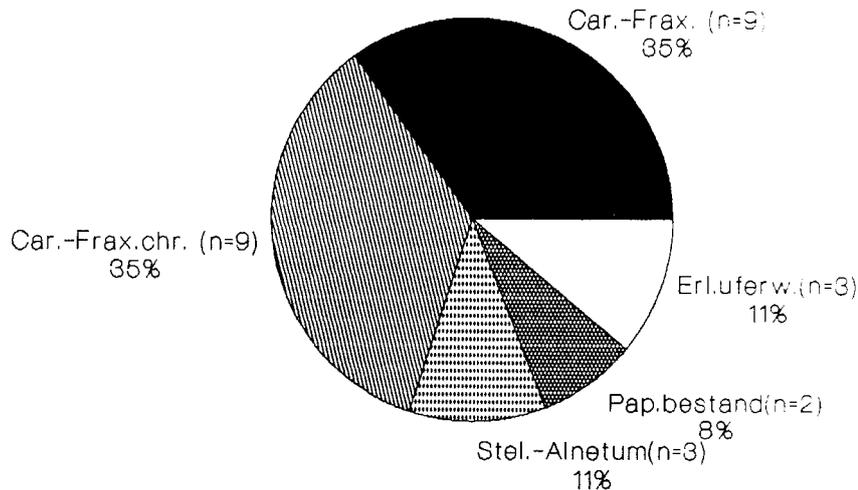


Abb. 4: Syntaxonomische Einheit Luzulo-Fagetum (n=15) mit den dazugehörigen Ufergesellschaften und deren prozentualen Anteilen



terisiert sind, zusammengefaßt werden. Diese beiden Gesellschaften zusammen überwiegen dann mit 22 von 23 Aufnahmen. Also läßt sich auch das Fagion als Kontaktgesellschaft zum Carici remotae-Fraxinetum beschreiben. OBERDORFER (1953 und 1992), WITTIG & DINTER (1991) und DINTERT (1982) beschreiben das Carici remotae-Fraxinetum als Grenzgesellschaft zum Fagion.

Die enge Verzahnung dieser Gesellschaften des Ufers und der daran angrenzenden Gebiete läßt sich dadurch erklären, daß das Carici remotae-Fraxinetum, wie in Kapitel 2.2.4.1 beschrieben ist, ausschließlich in durch Buchen charakterisierte Waldgebieten als schmales Band neben den Bachufern zu finden ist. OBERDORFER (1953) nennt als Indiz für die enge Vernetzung der Gesellschaften, daß Waldarten, wie zum Beispiel *Lamiaeum galeobdolon*, Kennart der Ordnung Fagetalia sowohl im Luzulo-Fagetum als auch im Carici remotae-Fraxinetum, häufig zu finden sind. Deshalb lassen sich die Abbildungen 4 und 5 zusammenfassend betrachten, weil ja das Luzulo-Fagetum die Assoziation des Fagion darstellt.



Aufnahmen des Carici remotae-Fraxinetum. Fast immer durch den Bachlauf ergibt sich ein Kontaktgesellschaften handelt sich hier um eine Kombination dieser beiden Gesellschaften beschreiben ein Vegetationsnennorurn-Alnetum im Fagion das Ravensberger Hüllgebiet

Abb. 7: Die typische Vegetation des Fagion und dem des Ravensberger Hangneigung

Aufnahmen ebenso häufig vorkommt wie das *Carici remotae*-*Fraxinetum*. Faßt man auch hier diese beiden Gesellschaften zusammen, ergibt sich ein Vorkommen von 18 von insgesamt 26 Aufnahmen. Es handelt sich hier um eine für das Untersuchungsgebiet typische Kombination dieser beiden Gesellschaften. WITTIG & DINTER (1991) beschreiben ein Nebeneinandervorkommen der Gesellschaften *Stellario nemorum*-*Alnetum* und *Pruno*-*Fraxinetum* (*Alno*-*Fraxinetum*), was für das Ravensberger Hügelland nur gering mit 3 Aufnahmen zutrifft.

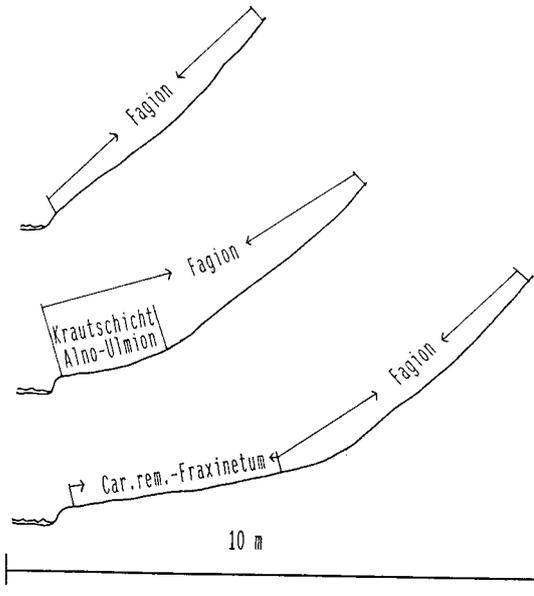


Abb. 7: Die typische Verknüpfung von den Pflanzengesellschaften *Fagion* und *Carici remotae*-*Fraxinetum* in den Kerbtälern des Ravensberger Hügellandes in Abhängigkeit von der Hangneigung, dargestellt an halbseitigen Geländeprofilen.

Sind die Hänge etwas weniger steil, und das Tal etwas muldenförmig, können Arten des Alno-Ulmion am Bachrand beobachtet werden. Hin und wieder wachsen in diesem Bereich Erlen, doch durch das fragmentarische Auftreten kann nicht von einer eigenen Gesellschaft gesprochen werden.

Ist das Gelände in Bachnähe ebener, spricht man von einem Mulden-tal. Das Gefälle der Bäche ist geringer, die Hänge steigen nur all-mählich an und es kann ein breiter Streifen an den Bachrändern beobachtet werden. Diese Standorte sind so feucht, daß sich das Carici remotae-Fraxinetum ausbilden kann. So kann gesagt werden, daß das Auftreten des Carici remotae-Fraxinetum in den Buchen-wäldern von der jeweiligen Geomorphologie abhängt.

Wäre das Untersuchungsgebiet ein naturräumlich einheitlich struktu-riertes Gebiet, würde es ein charakteristisches Gefüge aus Gesell-schaftskomplexen ("Sigma-Assoziationen" nach R. TÜXEN, 1978) darstellen. Da die Waldgebiete des Teutoburger Waldes und des Ravensberger Hügellandes weniger vom Menschen beeinflusst sind, als die Grünlandstandorte, läßt sich im Bereich der Waldgesellschaften beim Vergleich der Auenstandorte mit den jeweiligen dazugehörigen Uferbereichen eine Vergesellschaftung einiger Pflanzengesellschaften feststellen.

Waldstandorte sind naturnäher als Grünlandstandorte, was im Unter-suchungsgebiet bedeutet, daß der Wald weniger differenziert und vielfältig ist als das Grünland. Es hat sich herausgestellt, daß in weniger anthropogen beeinflussten Bereichen eine Verknüpfung von Gesellschaften (Vegetationseinheit) leichter festzustellen ist.

In den mehr vielfältigen und differenzierten Grünlandbereichen ist ein Auffinden von Vegetationseinheiten aufgrund der Vielzahl der Pflanzengesellschaften im Uferbereich schwieriger, da die Kombi-nationsvarianten, die potentiell möglich sind, viel größer sind. Die Uferbereiche angrenzend an Grünlandstandorte zeichnen sich durch eine ausgeprägte Zonierung aus. Auch diese festgestellte Zonierung der Ufer wirkt sich auf die Vielfältigkeit aus. Das Datenmaterial muß durch weitere Untersuchungen soweit vergrößert werden, bis es der Vielfalt, die im Grünland vorhanden ist, angemessen ist. Dann kann geprüft werden, ob sich nicht auch für die vielfältig strukturierten

4. Zusammenfassung

In dieser Untersuchung wurde (1993) unterschiedener Stand-ort und charakterisiert. Eine angrenzende Auenvegetation ist eine Vergesellschaftung von Vegetationseinheiten, die die kommende Pflanzengesellschaft bei den Waldstandorten fast anthropogen beeinflussten Stand-flächiger als die Grünlandge-potentiell natürlicher Vegeta-standorten war eine Zonierung nicht möglich. Aufgrund der die Grünlandvegetation wird Waldstandorte ausgeprägt gesehen, daß hier keine konnten einige interessante Abhängigkeit zur angrenzenden Nachfolgende Untersuchungen materials (JABLONOWSKI & FELD, in Vorbereitung) etymatik beseitigen oder dem Unabhängig von Einzelver als eine das Gesamtsystem Grundlage für eine dienen soll.

5. Literaturverzeichnis

- ADAM, M. & DIERSCHNE westdeutscher Lössgebiete
BLAB, J. (1978): Untersuchungen

4. Zusammenfassung

In dieser Untersuchung wurden 18 der 23 von FLEISCHER et al. (1993) unterschiedenen Standorttypen pflanzensoziologisch untersucht und charakterisiert, wobei jeweils das Ufer und die direkt daran angrenzende Auenvegetation bearbeitet wurden. Absicht hierbei war es, eine Vergesellschaftung von Ufer- und Auenvegetation in Abhängigkeit Vegetationseinheiten, die durch immer wieder nebeneinander vorkommende Pflanzengesellschaften charakterisiert werden, konnten nur bei den Waldstandorten festgestellt werden. Diese am wenigsten anthropogen beeinflussten Standorte sind im Untersuchungsgebiet großflächiger als die Grünlandgesellschaften vorhanden und kommen der potentiell natürlichen Vegetation am nächsten. Bei den Grünlandstandorten war eine Zuordnung zu bestimmten Vegetationseinheiten nicht möglich. Aufgrund vielfältiger Nutzung und Bewirtschaftung ist die Grünlandvegetation vielfältiger und kleinflächiger als die der Waldstandorte ausgeprägt. Dieses wird als möglicher Grund dafür gesehen, daß hier keine Zuordnungen möglich waren. Allerdings konnten einige interessante Verschiebungen in der Ufervegetation in Abhängigkeit zur angrenzenden Auenvegetation aufgedeckt werden. Nachfolgende Untersuchungen, die eine Vergrößerung des Datenermaterials (JABLONOWSKI & WICKEL, in Vorbereitung und MISSFELD, in Vorbereitung) ermöglichen, werden hoffentlich diese Problematik beseitigen oder zumindest reduzieren.

Unabhängig von Einzelerkenntnissen versteht sich diese Untersuchung als eine das Gesamtsystem erfassende Zustandsdokumentation, die als Grundlage für eine fundierte konzeptionelle Landschaftsgestaltung dienen soll.

5. Literaturverzeichnis

- ADAM, M. & DIERSCHKE, H. (1990): Laubwald-Gesellschaften nordwestdeutscher Lößgebiete. *Tuexenia* 10: 433 - 442.
- BLAB, J. (1978): Untersuchungen zur Vegetation der Ufer- und Auenvegetation in Abhängigkeit von den Standortbedingungen. *Beiträge zur Pflanzensoziologie* 10: 1-100.

DIERSCHKE, H. (1985): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. III. Syntaxonomische Gliederung der Eichen-Hainbuchenwälder, zugleich eine Übersicht der Carpinion-Gesellschaften NW-Deutschlands. Tuexenia 6: 299 - 323.

DIERSCHKE, H. (1986): Pflanzensoziologische und ökologische Untersuchungen in Wäldern Süd-Niedersachsens. II. Syntaxonomische Übersicht der Laubwald-Gesellschaften und Gliederung der Buchenwälder. Tuexenia 5: 491 - 521.

DIERSCHKE, H., OTTE, A. & NORDMANN, H. (1983): Die Ufervegetation der Fließgewässer des Westharzes und seines Vorlandes. Naturschutz und Landschaftspflege in NS, Beiheft 4: 83 S.

DINTER, W. (1982): Waldgesellschaften der Niederrheinischen Sandplatten. Diss. Botanicae, Band 64: 112 S.

EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Auflage, Stuttgart: 318 S.

ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9: 97 S.

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Auflage. Scripta Geobotanica 9: 122 S.

ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Ulmer, Stuttgart: 989 S.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 248 S.

FLEISCHER, A., NOLTE, H., UNTRIESER, A., STOCKEY, A. & BRECKLE, S.-W. (1993): Vegetation und Landschaftsökologie der Bachauen des Ravensberger Hügellandes (Teil II). Landschaftsökologische Kartierung und Auswertung historischer Karten des Fließgewässersystems Johannisbach als Planungsgrundlage. Ber. *1. Auflage V*

FLEISCHER, A., NOLTE, H. (1993): Pflanzensoziologische Charakterisierung der für das Johannisbachsystem typischen Vegetationseinheiten. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S. *18.10.92*

FOCKENBERG, U. & SCHWENGEL, S. (in Vorbereitung): Pflanzen-

HELLMANN, E. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Harzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

JABLONOWSKI, J. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Charakterisierung der Vegetation des Westharzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

KRAUSE, A. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Harzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

LOHMENEYER, W. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Harzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

LOHMENEYER, W. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Harzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

MEISEL, K. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Harzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

MEISEL, K. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Harzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

MEISEL, K. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Harzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

MISSFELD, S. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Harzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

MÜLLER, H. (1974): Die Vegetation des Westharzes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Harzes. Diplomarbeit, Universität Bielefeld: 177 S.

- HELLMANN E. & NEITMANN, B. (in Vorbereitung): Pflanzensoziologische Charakterisierung des Fließgewässersystems Dormühlenbach. Diplomarbeit, Universität Bielefeld.
- JABLONOWSKI, U. & WICKEL, K. (1994): Pflanzensoziologische Charakterisierung des Baringerbach-Bolldambach-Brandbach-Fließgewässersystems. Diplomarbeit, Universität Bielefeld.
- KRAUSE, A. (1992): Bewuchs an Wasserläufen. Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn. AID für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten - Broschüre: 23 S.
- LOHMEYER, W. (1970): Über einige Vorkommen naturnaher Restbestände des Stellario-Carpinetum und des Stellario-Alnetum glutinosae im westlichen Randgebiet des Bergischen Landes. Schriftenreihe für Vegetationskunde 5: 67 - 74.
- LOHMEYER, W. & KRAUSE, A. (1975): Über die Auswirkungen des Gehölzbewuchses an kleinen Wasserläufen des Münsterlandes auf die Vegetation im Wasser und an den Böschungen im Hinblick auf die Unterhaltung der Gewässer. Schriftenreihe - Vegetationskunde, Bonn-Bad Godesberg: 105 S.
- MEISEL, K. (1969): Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland. Schriftenreihe für Vegetationskunde 4: 23 - 48
- MEISEL, K. (1970): Über die Artenverbindungen der Weiden im nordwestdeutschen Flachland. Schriftenreihe für Vegetationskunde 5: 45 - 56
- MEISEL, K. (1977b): Die Grünlandvegetation nordwestdeutscher Flußtäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einige wesentliche Nutzungsansprüche. Schriftenreihe für Vegetationskunde 11: 121 S.
- MISSFELD, S. (in Vorbereitung): Pflanzensoziologische Charakterisierung der Fließgewässersysteme Schwarzbach und Osterbach in Bad Oeynhaus. Diplomarbeit, Universität Bielefeld.
- MÜLLER, H. (1979): Das Chrysosplenio oppositifolii-Alnetum glutinosae (Meij. Drees, 1936), eine neue Alno-Padion-Assoziation. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F. 21: 167 - 180

- POTT, R. (1984): Vegetation naturnaher Fließgewässer und deren Veränderung nach technischen Ausbau- und Pflegemaßnahmen. Inf. Natursch. Landschaftspfl. 4: 81 - 108.
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J., & WEBER, H.E. (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme: Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 20 (8): 1 - 161.
- REIDL, K. (1989): Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen als Grundlage für den Arten und Biotopschutz in der Stadt. Dissertation am Fachbereich 9 der Universität-GHS-Essen: 611 S.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1976): Sinfitosociologia una nueva metodologica para el estudio del paisaje vegetal. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 33: 179 - 188.
- ROTHMALER, W. (1988): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 4. Volk u. Wissen, Volkseigener Verlag Berlin: 811 S.
- RÜHL, A. (1964): Vegetationskundliche Untersuchungen über die Bachauenwälder des Nordwestdeutschen Berglandes. Decheniana Band 116 (1/2): 29 - 44.
- RUNGE, F. (1986): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Aschendorff Münster: 291 S.
- RUNGE, F. (1989): Die Flora Westfalens. Aschendorff Münster: 589 S.
- SERAPHIM, E.TH. (1967): Zur Verbreitung und Ökologie des Riesenschachtelhalmes im Ravensberger und Lipper Land. Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld 18: 127 - 149.
- SCHWABE, A. (1987): Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. Diss. Botanicae, Band 102: 368 S.
- SEITZ, B.J. (1982): Untersuchungen zur Koinzidenz von Vogelgemeinschaften und Vegetationskomplexen im Kaiserstuhler Reb Gelände. TU EXENIA 2: 233 - 255

- TÜXEN, R. (1979): Sigmeten und Geo-Sigmeten, ihre Ordnung und ihre Bedeutung für Wissenschaft, Naturschutz und Planung. in: SCHMITHÜSEN, J. (Hrsg.): Landscape Ecology, Biogeographica. The Hague Vol. 16: S. 79 - 92.
- TÜXEN, R. & OHBA, T. (1975): Zur Kenntnis von Bach- und Quell-Erlenwälder (*Stellario nemori-Alnetum* und *Ribo sylvestris-Alnetum glutinosae*). Beitr. naturk. Forsch. Südwestf.-Dtl. 34. Oberdorfer-Festschrift: 387 - 401.
- VERBÜCHELN, G. (1987): Die Mähwiesen und Flutrasen der Westfälischen Bucht und des Nordsauerlandes. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 49 (2): 88 S.
- WERNER, W. & PAULIEN, D. (1987): VEGBASE - Datenbank der Zeigerwerte Mitteleuropas nach Ellenberg und deren Auswertung mit dem Personal-Computer.
- WEIDEMANN, H.J. (1986/1988): Tagfalter (Bd. I/Bd. II) Neumann-Neudamm, Melsungen: 282 S./372 S.
- WILMANN, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. 5. Aufl., Quelle und Meyer, Heidelberg: 479 S.
- WILMANN, O. (1978): Zur Verbindung von Pflanzensoziologie und Zoologie in der Biozoologie. TUOXENIA 7: 3 - 12
- WILMANN, O. & TÜXEN, R. (1978): Sigmaassoziationen des Kaiserstuhler Rebgebietes vor und nach Großflurbereinigungen. in: TÜXEN, R. (Hrsg.): Assoziationskomplexe (Sigmeten) und ihre praktische Anwendung. Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Vegetationskunde Rinteln 1977, Vaduz: 287 - 302.
- WITTIG, R. (1991): Schutzwürdige Waldtypen in Nordrhein-Westfalen. In: WITTIG, R.: Schutzwürdige Wälder in Nordrhein-Westfalen. Geobot. Kolloq. 7: 3 - 16.
- WITTIG, R. & DINTER, W. (1991): Die Erlenbruch- (*Alnion glutinosae*) und Hartholz-Auenwälder (*Alno-Ulmion*) in Nordrhein-Westfalen. In: WITTIG, R.: Schutzwürdige Wälder in Nordrhein-Westfalen. Geobot. Kolloq. 7: 17 - 38.
- WOHLRAB, R., ERNSTBERGER, H., MEUSER, A. & SOKOLLEG, V. (1992): Landschaftswasserhaushalt. Verlag Paul Parey, Hamburg u.