

Vegetationsentwicklung der Uferbereiche an der Körne nach den Renaturierungsmaßnahmen

Assessing changes of the riparian vegetation after renaturation measures at the river Körne

Bachelorarbeit



von

Martina Mau

angefertigt in der Arbeitsgruppe für Geobotanik und vorgelegt zur Erlangung
des Grades eines Bachelor of Science, Biology an der Fakultät für Biologie und
Biotechnologie der Ruhr-Universität Bochum im Oktober 2008

Referent: Prof. Dr. Dominik Begerow

Korreferent: Prof. Dr. Wolfgang H. Kirchner



*Es ist mit Landschaften wie mit Menschen,
man lernt sie nie aus.
Jeder und jede vermögen unter Umständen
alle Phasen von der
ärmlichsten Hässlichkeit
bis zur lebensvollsten Schönheit zu durchlaufen.*

(Christian Morgenstern, 1906)

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Dominik Begerow für seine engagierte und inspirierende wissenschaftliche Betreuung meiner Arbeit und für die Freiheit, mein Projekt mit viel Kreativität und nur wenigen äußeren Vorgaben entwickeln und gestalten zu dürfen. Ich danke Herrn Prof. Dr. Wolfgang H. Kirchner für die freundliche Übernahme des Korreferats.

Herzlich danken möchte ich Herrn Peter Gausmann, der mit seiner enormen Artenkenntnis und seiner Hilfsbereitschaft auch in Fragen der Auswertung der Ergebnisse viel zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

Ein großer Dank geht an die Mitarbeiter des Lippeverbandes in Essen für die umfangreichen Informationen zur Renaturierung der Körne, insbesondere an Frau Mechthild Semrau, Frau Sylvia Junghardt, Herrn Hermann Hofmann und Herrn Friedhelm Walter.

Ebenfalls danken möchte ich Frau Anke Bienengräber von der Biologischen Station Unna für gute Tipps und Denkanstöße und für ihre Ergebnisse der botanischen Untersuchungen im Mündungsbereich der Körne als Vergleich zu dem von mir untersuchten Oberlauf des Flusses.

Ich danke meinen Vorgesetzten an der Technischen Universität Dortmund, die es mir mit ihrem Verständnis für mein Studium und ihrer Flexibilität sehr erleichtert haben, meine Berufstätigkeit mit dem Studium der Biologie zu vereinbaren. Besonders danken möchte ich Herrn Prof. Dr. Gregor Dupuis für zahlreiche tiefgehende wissenschaftliche und persönliche Gespräche.

Danken möchte ich meinen Freundinnen und Freunden, die alle Höhen und Tiefen in meinem Leben begleiten und so auch die Entstehung dieser Arbeit intensiv miterlebt haben, ganz besonders meiner besten Freundin, Frau Sabine Droese.

Für das Korrekturlesen dieser Arbeit bedanke ich mich ganz herzlich bei Frau Ursula Mau, Frau Anja Matena, Herrn Prof. Dr. Gregor Dupuis und Herrn Peter Gausmann.

Ganz besonders danken möchte ich meinem Sohn David Mau für seine Unterstützung in technischen Angelegenheiten, für geniale Fotos und vor allem für seine Selbstständigkeit, ohne die ich als alleinerziehende Mutter den enormen Zeit- und Kraftaufwand meiner Bachelorarbeit niemals hätte leisten können. Danken möchte ich auch meinem Vater Reinhard Mau, der uns oftmals mit schmackhaftem Essen versorgt und mich dadurch zeitlich entlastet hat.

Der größte Dank jedoch geht an meine Mutter Ursula Mau, die auf einer ihrer zahlreichen Radtouren die Körne entdeckt und mich mit ihrer außergewöhnlich großen Liebe zur Natur im Allgemeinen und zur Körne im Besonderen angesteckt hat und für ihre Power, die mir immer ein Vorbild ist.

DANKE!!!

| | |
|--|-----------|
| 1. Einleitung | 1 |
| 2. Die Körne | 2 |
| 2.1 Historische Entwicklung | 2 |
| 2.2 Umgestaltung der Körne | 3 |
| 2.3 Naturräumliche Gegebenheiten und Geologie | 4 |
| 2.4 Klima | 4 |
| 2.5 Heutige potentielle natürliche Vegetation | 4 |
| 3. Material und Methoden | 5 |
| 3.1 Untersuchungsgebiet | 5 |
| 3.2 Untersuchungszeitraum | 6 |
| 3.3 Lokalisation, Vermessung und Dokumentation der Biotope | 6 |
| 3.4 Floristische Untersuchungen | 6 |
| 3.5 Vegetationskundliche Untersuchungen | 7 |
| 3.6 Biodiversität | 9 |
| 4. Ergebnisse | 9 |
| 4.1 Floristischer Teil | 9 |
| 4.1.1 Gesamtartenliste des Untersuchungsgebietes | 9 |
| 4.1.2 Rote Liste-Arten | 9 |
| 4.1.3 Floristischer Status | 10 |
| 4.2 Vegetationskundlicher Teil | 10 |
| 4.2.1 Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes | 10 |
| 4.2.2 Röhrichte und Großseggenriede, Juncusbestände, Flutrasen | 12 |
| 4.2.3 Uferstaudengesellschaften | 13 |
| 4.2.4 Nitrophytische und ruderale Vegetation | 14 |
| 4.2.5 Gebüsch- und Vorwälder, Waldgesellschaften | 14 |
| 4.2.6 Ökotope | 15 |
| 4.2.7 Tritt- und Kriechrasen, Rasen-Gesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes | 15 |
| 4.2.8 Sonderstandorte im Grünland | 16 |
| 4.2.9 Störfelder, Abbrüche und Wegrand | 16 |
| 4.2.10 Vegetationskarte des gesamten Untersuchungsgebietes | 17 |
| 4.3 Biodiversität | 17 |
| 5. Diskussion | 18 |
| 5.1 Floristischer Teil | 18 |
| 5.1.1 Gesamtartenliste des Untersuchungsgebietes | 18 |
| 5.1.2 Rote Liste-Arten | 18 |
| 5.1.3 Floristischer Status | 19 |
| 5.2 Vegetationskundlicher Teil | 19 |
| 5.2.1 Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes | 19 |
| 5.2.2 Klassische Auenzonierung und ihre Ausprägung im Untersuchungsgebiet | 22 |
| 5.3 Biodiversität | 23 |
| 5.4 Biotopverbund | 25 |
| 5.5 Schlussfolgerungen | 26 |
| 5.6 Hinweise für weitere Maßnahmen | 27 |
| 6. Ausblick | 29 |
| 7. Zusammenfassung | 30 |
| 8. Summary | 31 |
| 9. Literaturverzeichnis | 33 |

1. Einleitung

Der Erhalt der biologischen Vielfalt und die Entwicklung eines Biotopverbundes werden derzeit von richtungsweisenden Gremien, Konferenzen und Organisationen des Naturschutzes als Ziele formuliert und in Gesetzen und Konventionen verankert, z. B. Bundesnaturschutzgesetz (BMJ 2002), Convention on Biological Diversity (CBD 1992), UN-Naturschutzkonferenz (BMU 2008). Fließgewässer und ihre Auen haben ein besonderes Potential zur Bewältigung dieser Herausforderungen, da sie in ihrer natürlichen Ausprägung ein in sich vernetztes Ökosystem von den Gebirgen bis zum Meer darstellen und sehr unterschiedliche Lebensräume für Pflanzen und Tiere bieten. Sie sind daher von großem Interesse für die Naturschutzbiologie (Bundesamt für Naturschutz (BfN) 2008, Deutscher Rat für Landespflege (DRL) 2008).

In der Vergangenheit sind viele Flüsse und Bäche von Menschen so verändert worden, dass sie ihre ökologischen Funktionen nicht mehr erfüllen können. Die Rückführung dieser landschaftsprägenden Elemente in einen naturnahen Zustand, die Renaturierung (Bundesverwaltungsamt (BVA) 2008), ist daher eine wichtige Voraussetzung, um dem weiteren Rückgang der Arten entgegen zu wirken. Die Renaturierung von Fließgewässern in Nordrhein-Westfalen erfolgt auf der Basis des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und der Anleitung „Wasserwirtschaft Nordrhein-Westfalen - Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern“, das die übergeordneten Ziele der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL 2000) und der Agenda 21 integriert (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW (MUNLV) 2003). Die europäische Wasserrahmenrichtlinie gibt vor, dass bis zum Jahr 2015 für alle Oberflächengewässer ein guter ökologischer Zustand erreicht werden soll.

Weil die Wissenschaft der Restaurationsökologie noch relativ jung ist, werden viele Maßnahmen zur Umsetzung dieser Vorgaben eher experimentell als auf der Basis fundierten Wissens ausprobiert. Es müssen noch umfangreiche Erfahrungen gesammelt werden, um zukünftige Renaturierungskonzepte zu optimieren (CAMPBELL 2006).

Die Körne hat als Fließgewässer im Ruhrgebiet sowohl die Zeit als betonierter, geradliniger Abwasserkanal als auch die Umgestaltung im Sinne der aktuellen Naturschutzziele bereits hinter sich und befindet sich nun in der Phase der Regeneration. Sie ist daher sehr gut geeignet für die Untersuchung der ökologischen Sukzession von Lebensgemeinschaften, die sich

nach Störungen neu ansiedeln, und für die Überprüfung der Maßnahmen hinsichtlich Biodiversität und Biotopverbund.

Ziel dieser Arbeit ist ein Beitrag zur Erforschung der naturwissenschaftlichen Grundlagen für den angewandten Naturschutz. Exemplarisch soll daher der Ist-Zustand der Vegetation der Körne nach dem naturnahen Ausbau in einem definierten Untersuchungsgebiet erfasst, dokumentiert und analysiert werden, um zu untersuchen, wie sich die Pflanzenbestände der Uferbereiche an Fließgewässern nach Renaturierungsmaßnahmen entwickeln. In Bezug auf die Körne können diese Ergebnisse als Kriterien zur Erstellung eines Maßnahmen- und Pflegekatalogs dienen. Gleichzeitig ist die Frage zu beantworten, ob dieses Projekt und die durchgeführten Maßnahmen dazu beitragen konnten, die aktuell formulierten Ziele der Naturschutzbiologie praktisch umzusetzen. Zusätzlich soll diese Inventarisierung der Beginn eines Langzeit-Monitorings sein, mit dem die vegetationsökologische Dynamik des Pflanzenbestandes in den nächsten Jahren beobachtet werden kann.

Die konkreten Forschungsfragen lauten im Einzelnen:

1. Wie hat sich die Vegetation zwei Jahre nach Abschluss der Renaturierungsmaßnahmen an der Körne in dem Untersuchungsgebiet entwickelt?
 - a) Welche Arten haben sich bereits angesiedelt?
 - b) Welche Pflanzengesellschaften sind vorhanden?
 - c) Wie sind die einzelnen Pflanzengesellschaften im Untersuchungsgebiet angeordnet?
 - d) Was sagt die Analyse und Bewertung der Ergebnisse aus?
2. Konnten die Renaturierungsmaßnahmen einen Beitrag dazu leisten, die aktuell formulierten Ziele der Naturschutzbiologie zu erreichen?

2. Die Körne

2.1 Historische Entwicklung

Die Körne liegt im Bereich ehemaliger Bergbautätigkeit, umfasst mit einem Einzugsgebiet von ca. 113 km² Teile der Städte Dortmund, Kamen und Unna und mündet nach 10,6 km in die Seseke. Aufgrund bergbaulich bedingter Vorflutstörungen (Bergsenkungen) wurde in den Jahren 1924 bis 1934 der ursprüngliche Oberlauf aufgegeben und parallel zur DB-Strecke Dortmund-Hamm ein neuer, geradliniger Wasserlauf geschaffen. Das in Körnebach umbenannte Gewässer war durchschnittlich 5 m tief eingeschnitten und technisch als Schmutzwas-

serlauf ausgebaut und begradigt und durch das Fehlen von Auen und typischen Biozönosen charakterisiert. Der Wasserkörper selbst war „biologisch tot“ (LIPPEVERBAND 1997).

2.2 Umgestaltung der Körne

Nach Aufgabe der Bergbautätigkeit wurde der Körnebach in den Jahren 2002 – 2006 umgestaltet mit den Zielen der Wiederherstellung eines sich selbst regulierenden Flussauenökosystems und der Entwicklung eines Biotopverbundes als wertvollem Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Zunächst wurde 1995 die Kläranlage Dortmund-Scharnhorst fertig gestellt, in der die wieder mit dem ursprünglichen Namen versehene Körne heute entspringt, so dass das Schmutzwasser aus dem Fluss heraus genommen werden konnte. Aufgrund der starken Veränderungen durch Siedlungs-, Verkehrs- und Industrieflächen besitzt das Gewässer kein natürliches Einzugsgebiet mehr. Danach wurden die Beton-Sohlschalen entfernt und das Profil aufgeweitet, so dass der Fluss wieder naturnah mäandrieren kann. Es wurden Überflutungsbecken geschaffen und in den Jahren 2005 - 2006 erfolgten Pflanzungen und Ansaaten, die zunächst der natürlichen Sukzession zu Röhrichten und Uferhochstauden im Bereich der Auen und zu Ruderalflächen und Gebüsch auf den Böschungen überlassen wurden. Lediglich bei zu starker Verbuschung soll dort eingegriffen werden (LIPPEVERBAND 1997). Geplant und durchgeführt wurden diese Renaturierungsmaßnahmen vom Lippeverband in Essen, der im Jahre 1984 gemeinsam mit den Behörden das Sesekeprogramm im Sinne der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL 2000) und der Agenda 21 entwickelte. Ziel des Sesekeprogrammes ist es, bis zum Jahre 2010 die Seseke und ihre Nebengewässer (Abb. 1) naturnah umzugestalten (LIPPEVERBAND 1997).

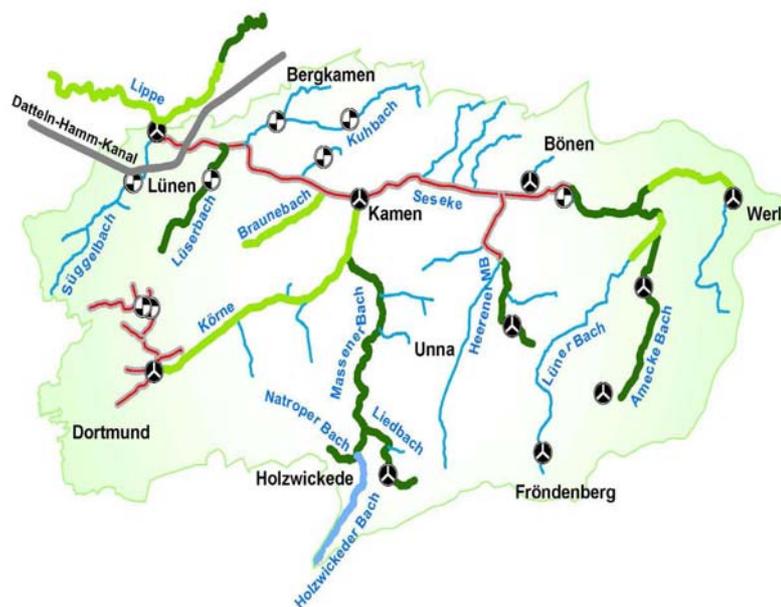


Abb. 1: Die Seseke und ihre Nebengewässer (LIPPEVERBAND 2007)

Als Erfolgskontrolle des Projektes hat der Lippeverband ein Programm zur Beobachtung umgestalteter Gewässer aufgelegt. In einem Monitoring soll die Entwicklung der Fließgewässer über einen längeren Zeitraum erfasst und analysiert werden. Aus den Ergebnissen sollen Erfahrungen für zukünftige Umbaumaßnahmen anderer Fließgewässer (z. B. die Seseke) sowie Entscheidungskriterien für die Entwicklung eines Maßnahmen- und Pflegekatalogs für die nächsten zehn Jahre gewonnen werden (LIPPEVERBAND 2007). Die vorliegende Arbeit stellt eine Erweiterung der Informationen dar, die bereits durch Kartierungen anderer Teilschnitte der Körne erworben worden sind.

2.3 Naturräumliche Gegebenheiten und Geologie

Das Untersuchungsgebiet gehört zur naturräumlichen Einheit 3. Ordnung Westfälische Tieflandsbucht, der Untereinheit Hellwegbörden (542), dem Unteren Hellweg (542.1) und zum Dortmunder Hellwegtal (542.10) (LIPPEVERBAND 1997). „Das Einzugsgebiet der Körne besteht aus kreidezeitlichen Emschermergeln, die von Sedimenten der Emscher-Niederterrasse und Löss überdeckt werden. Diese enthalten überwiegend Schluff, Sand und Kies, stellenweise auch Lössablagerungen aus tonigem und feinsandigem Schluff“ (LIPPEVERBAND 2006). „Vorherrschende Böden sind dementsprechend lehmig-schluffige Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden aus Löss oder umgelagertem Löss, die über das gesamte Gebiet verbreitet sind. Im „natürlichen“ Tal der Körne und seiner Nebenbäche bilden Gleye, Pseudogley-Gleye sowie stellenweise Nass- und Anmoorgleye die vorherrschenden Bodentypen. Der Grundwasserflurabstand beträgt im Ober- und Mittellauf der Körne bis in Höhe von Kurl i. d. R. 2,5 m bis 5 m unter Flur“ (LIPPEVERBAND 1997).

2.4 Klima

„Das Untersuchungsgebiet gehört zum ausgeglichenen atlantischen Klimabereich. Es ist gekennzeichnet durch mäßig warme, regenreiche Sommer und milde, schneearme Winter. Die Jahresmitteltemperatur liegt bei 8,5 °C, wobei die Jahresschwankung der Temperatur 16 °C beträgt. Die Dauer der Vegetationsperiode wird mit 240 Tagen angegeben, vorherrschende Windrichtungen sind Südwest und West. Mit 712 mm/a (Kurl) Niederschlag pro Jahr ist die Niederschlagsmenge im Vergleich zu anderen Bereichen des Ruhrgebietes als relativ gering einzustufen (Deutscher Wetterdienst 1960, zitiert aus LIPPEVERBAND 1997).

2.5 Heutige potentielle natürliche Vegetation

Nach Ausführungen von TÜXEN (1956) versteht man unter der potentiellen natürlichen Vegetation (PNV) die pflanzlichen Schlussgesellschaften, die sich im Einklang mit den bioti-

schen und abiotischen Faktoren des Lebensraumes entwickeln würden, wenn der Mensch seinen Einfluss aufgeben und die Natur sich selbst überlassen würde. Berücksichtigt werden jedoch irreversible, anthropogene Veränderungen.

Aufgrund der klimatischen Verhältnisse würde in Mitteleuropa der Wald vorherrschen (ELLENBERG 1996). In Kombination mit den Bodenbedingungen der Westfälischen Tieflandsbucht kämen im Untersuchungsgebiet als potentielle natürliche Waldgesellschaften Buchenmischwälder und feuchte Eichen-Hainbuchenwälder sowie in den Niederungen nasse Eichen-Hainbuchenwälder und Erlenbrüche vor. Die höher gelegenen Böschungen der Körne wären von Arten wie *Rosa canina*, *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Prunus avium* und *Acer campestre* besiedelt (LIPPEVERBAND 1997). In Flussbettnähe würden sich wegen der dort speziellen Gegebenheiten wie Wassersättigung des Bodens, geringer Sauerstoffzufuhr für die unterirdischen Organe, guter Nährstoffversorgung und starker mechanischer Beanspruchung der Pflanzen Auenwälder mit einer artenreichen Strauch- und Krautflora entwickeln (FREY & LÖSCH 2004).

3. Material und Methoden

3.1 Untersuchungsgebiet

Bei dem ausgewählten Untersuchungsgebiet handelt es sich um den Bereich von ca. km 9,3 bis km 9,7 im Oberlauf der Körne, der vollständig floristisch und vegetationskundlich kartiert werden sollte. Er wurde ausgewählt, weil hier das maximal mögliche Sanierungsziel (Variante 2) laut Genehmigungsantrag der Maßnahmen (LIPPEVERBAND 1997) angestrebt werden konnte und im Gegensatz zum Mündungsbereich bisher noch keine geobotanischen Untersuchungen durchgeführt wurden. Etwa in der Mitte befindet sich eine alte Eisenbahnbrücke, die nicht mehr in Betrieb ist, und die das Untersuchungsgebiet in zwei ähnlich große Bereiche teilt. Auf beiden Uferseiten sind Auen, die natürlichen Überflutungsbereiche von Fließgewässern, entstanden, die zum Teil von ausgeprägten Mäandern umrahmt werden. In dem, in Fließrichtung gesehen, vorderen Teil des Untersuchungsgebietes befindet sich ein Altwasserarm, der zu manchen Zeiten vollständig überflutet ist (Abb. 2) und manchmal komplett trocken liegt (Abb. 3). Zwei Abbrüche, die derzeit noch viel offene Erde, aber auch schon zahlreiche Individuen beherbergen, ergänzen das Landschaftsbild. Die rechte Uferseite ist der Öffentlichkeit zugänglich, die linke Seite ist nur vom Betriebsweg des Lippeverbandes aus zu erreichen und darf außer von den entsprechenden Mitarbeitern nicht betreten werden. Die Böschungsoberkanten liegen im Durchschnitt fünf Meter höher als die Flusssohle.



Abb. 2: Altwasserarm überflutet



Abb. 3: Altwasserarm ausgetrocknet

3.2 Untersuchungszeitraum

Der Untersuchungszeitraum wurde so gewählt, dass die erwarteten Arten möglichst zum Zeitpunkt ihrer optimalen Entfaltung (DIERSCHKE 1994) und im blühenden Zustand erfasst und bestimmt werden konnten. In Anpassung an den Zeitrahmen einer Bachelorarbeit fanden die regelmäßigen Begehungen vom 01. Juni 2008 bis 27. Juli 2008 statt.

3.3 Lokalisation, Vermessung und Dokumentation der Biotope

Die geographischen Koordinaten der einzelnen Biotope wurden per Global Positioning System (GPS) mit dem Gerät Garmin GPS Map 60 ermittelt. Zur Vermessung der Biotope wurde der digitale Laser-Entfernungsmesser Bosch PLR 30 verwendet. Die Flächengrößen der einzelnen Biotope bzw. Vegetationstypen wurden nach Möglichkeit genau vermessen. Für unzugängliche Bereiche oder sehr asymmetrische Flächen wurde die Größe mittels Teilmessungen oder in Relation zu anderen Habitaten geschätzt. Die fotografische Dokumentation erfolgte mit der Digital Kamera Fuji FinePix S6500 fd.

3.4 Floristische Untersuchungen

3.4.1 Artenbestimmung

Die Bestimmung der Arten erfolgte entweder direkt im Gelände oder im Nachhinein durch Fotos mittels HAEUPLER & MUER (2007) sowie ROTHMALER (2002). Die Identifizierung einzelner kritischer Arten wurde von Herrn Peter Gausmann und Herrn Prof. Dr. Wilfried Bennert bestätigt. Die Nomenklatur richtet sich nach der Standardliste von WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) und nach dem Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands (HAEUPLER & MUER 2007).

3.4.2 Rote Liste-Arten

Die Überprüfung der ermittelten Arten hinsichtlich ihrer Gefährdung wurde anhand der „Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen“ (WOLFF-STRAUB et al. 1999) durchgeführt.

3.4.3 Floristischer Status

Der Status einer Art gibt Auskunft über den Zeitpunkt, an dem eine Art zum ersten Mal in einem bestimmten Gebiet in Erscheinung getreten ist (DIERSCHKE 1994). Die Zuordnung der Arten zu den, für Deutschland ermittelten, Status-Kategorien erfolgte nach HAEUPLER & MUER (2007).

3.4.4 Lebensformen und ökologische Zeigerwerte

Die Angabe der Lebensformen beruht auf dem System von RAUNKIAER (zitiert aus DIERSCHKE 1994) und wurde ebenso wie die ökologischen Zeigerwerte den „Zeigerwerten von Pflanzen in Mitteleuropa“ (ELLENBERG 1992) entnommen. Da die Feuchte- und Stickstoffzahlen die größte Bedeutung in dem untersuchten Ökosystem haben, wurden hauptsächlich diese Parameter zur Auswertung der Vegetationstabellen verwendet.

3.5 Vegetationskundliche Untersuchungen

3.5.1 Auswahl der Aufnahmeflächen und Aufnahmedesign

„Bei der Untersuchung von Pflanzengesellschaften mit pflanzensoziologischen Methoden wird das Ziel verfolgt, konkrete Pflanzenbestände im Gelände in ihrer qualitativen und quantitativen Zusammensetzung aufzunehmen und diese nach dem Grad ihrer floristischen Ähnlichkeit zu Vegetationstypen unterschiedlicher Rangstufen zusammenzufassen“ (POTT 1995). Diese auf der Artenkombination von Beständen aufbauenden Systeme können am besten die Feinheiten von Vegetation und Standort einer Landschaft widerspiegeln (DIERSCHKE 1994). Wenn ein Standort sich verändert, hat die einzelne Pflanzenart nur die Alternativen des Bleibens oder Verschwindens, während die Pflanzengesellschaft darüber hinaus mit vielen Zwischenstufen reagieren kann, und zwar dadurch, dass Umstrukturierungen in der Zusammensetzung der Arten in quantitativer und qualitativer Hinsicht erfolgen. Das bedeutet, dass die charakteristische Artenkombination der Gesellschaft bleibt, sich aber die Mengenverhältnisse der einzelnen Arten verschieben und neue Arten hinzutreten können (POTT 1995). Aufgrund dieser Erläuterungen wurde für die Vegetationsuntersuchungen der floristisch-soziologische Ansatz gewählt.

Das Untersuchungsgebiet wurde nach eingehender Vorerkundung der Landschaft anhand der floristischen Zusammensetzung und der prägenden, standörtlichen Faktoren in Biotope gegliedert (DIERSCHKE 1994). Diese Habitats wurden dann je nach Größe entweder in ihrer Gesamtheit oder stichprobenartig unter Beachtung des jeweiligen Minimumareals nach FREY & LÖSCH (2004) und der Homogenitätskriterien nach BRAUN-BLANQUET (1964) erfasst. Die pflanzensoziologischen Aufnahmen wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt, die nach REICHELT & WILMANN (1973) modifiziert wurde. Die Artmächtigkeit wurde nach folgender Skala (Tab. 1) geschätzt:

Tab. 1: Artmächtigkeitsskala

| Skala | Artmächtigkeit |
|-------|---|
| r | 1 Individuum in der Aufnahme­fläche |
| + | 2 - 5 Individuen in der Aufnahme­fläche, Deckung < 5 % |
| 1 | 6 – 50 Individuen in der Aufnahme­fläche, Deckung < 5 % |
| 2m | > 50 Individuen in der Aufnahme­fläche, Deckung < 5 % |
| 2a | Individuenzahl beliebig, Deckung 5 – 15 % |
| 2b | Individuenzahl beliebig, Deckung 16 – 25 % |
| 3 | Individuenzahl beliebig, Deckung 26 – 50 % |
| 4 | Individuenzahl beliebig, Deckung 51 – 75 % |
| 5 | Individuenzahl beliebig, Deckung 76 – 100 % |

3.5.2 Pflanzengesellschaften

Die Einteilung der Vegetationsaufnahmen in Tabellen, deren Auswertung und Einordnung in das pflanzensoziologische System und die entsprechende Nomenklatur folgen den Ausführungen von DIERSCHKE (1994), POTT (1995), OBERDORFER (2001) und FloraWeb (BfN 2008).

3.5.3 Vegetationskarte

Die Vegetationskarte wurde manuell gefertigt, da der Zeitrahmen einer Bachelorarbeit keine Einarbeitung in das ArcGIS-Programm ermöglichte und zusätzlich laut Expertenmeinung mit diesem Programm die gewünschten Details nicht hätten dargestellt werden können. Der Maßstab von 1: 240 wurde gewählt, um auch die Strukturen zu erfassen, deren Entwicklung im Rahmen der Sukzessionsforschung in den nächsten Jahren beobachtet werden soll.

3.6 Biodiversität

Zur Berechnung der α -Diversität wurde für jede Aufnahme­fläche die Artenzahl n durch die Flächengröße F dividiert. Die Beschreibung der übrigen Diversitätsebenen richtet sich nach GRADSTEIN et al. (2003). Auf die Berechnung von Shannon-Index und Evenness wurde nach intensiver Prüfung der Aussage der beiden Indizes im Hinblick auf die Fragestellung dieser Arbeit verzichtet.

4. Ergebnisse

4.1 Floristischer Teil

4.1.1 Gesamtartenliste des Untersuchungsgebietes

Insgesamt wurden 201 Arten bestimmt, die mit zusätzlichen Angaben über den floristischen Status, die ökologischen Zeigerwerte und die Lebensform dem Anhang Nr. 1 entnommen werden können.

4.1.2 Rote Liste-Arten

Es wurden 18 Arten ermittelt, die in der „Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen“ (WOLFF-STRAUB et al. 1999) zumindest als „gefährdet“ eingestuft werden. Dies entspricht einem Anteil von 9 % an der Gesamtartenzahl. Einen Überblick über diese Arten gibt Tabelle 2. *Carex muricata*, *Carex vesicaria* und *Sanguisorba officinalis* werden als „stark gefährdet“ bezeichnet und *Callitriche palustris* wird im Ballungsraum Ruhrgebiet mit „vom Aussterben bedroht“ bewertet.

Tab. 2: Rote Liste-Arten des Untersuchungsgebietes

| Wissenschaftlicher Name | NRW | WB/WT | BRG |
|------------------------------|-----|-------|-----|
| <i>Aquilegia vulgaris</i> | 3 | 2 | - |
| <i>Callitriche palustris</i> | * | 1 | 1 |
| <i>Carex muricata</i> | * | 2 | 2 |
| <i>Carex pendula</i> | * | * | 3 |
| <i>Carex vesicaria</i> | 3 | 3 | 2 |
| <i>Centaurium pulchellum</i> | 3 | 3N | * |
| <i>Cirsium oleraceum</i> | * | * | 3 |
| <i>Dianthus deltoides</i> | 3 | - | - |
| <i>Equisetum telmateia</i> | * | * | 3 |
| <i>Myriophyllum spicatum</i> | 3 | * | 3 |
| <i>Polemonium caeruleum</i> | 1 | - | - |

| | | | |
|------------------------------------|---|---|---|
| <i>Potamogeton crispus</i> | 3 | 3 | 3 |
| <i>Potentilla supina</i> | - | 2 | 3 |
| <i>Sanguisorba minor</i> | * | * | 3 |
| <i>Sanguisorba officinalis</i> | * | 2 | 2 |
| <i>Verbena officinalis</i> | * | * | 3 |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | * | * | 3 |
| <i>Zannichellia palustris</i> | 3 | - | 3 |

4.1.3 Floristischer Status

Von den 201 bestimmten Arten gehören 166 zu den indigenen Pflanzen, 17 zu den Archäophyten und 17 Arten werden den eingebürgerten Neophyten zugeordnet (Anhang Nr. 1). Für *Populus maximowiczii*-Hybride wurde keine Angabe gefunden. Abbildung 4 kann entnommen werden, dass der Anteil der indigenen Pflanzen im Untersuchungsgebiet 82 % beträgt, während die Anteile der Archäophyten und der Neophyten jeweils 9 % ausmachen.

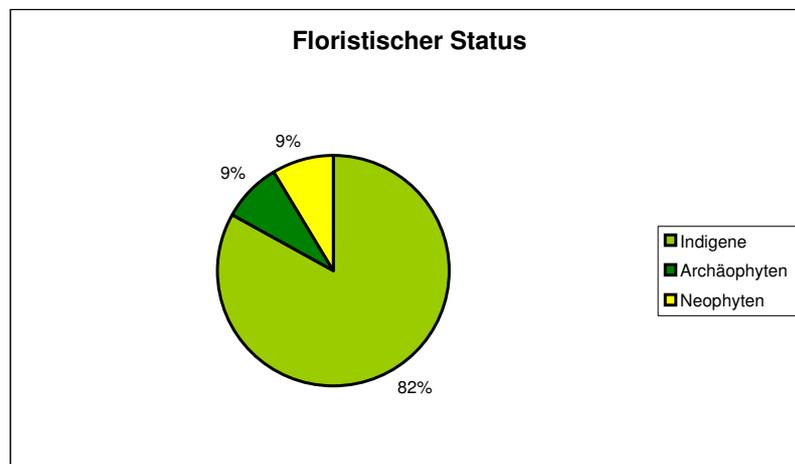


Abb. 4: Floristischer Status der Pflanzenarten

4.2 Vegetationskundlicher Teil

4.2.1 Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet wurde bei der allgemeinen Landschaftsgliederung in 113 Lebensräume eingeteilt. Insgesamt wurden 125 Vegetationsaufnahmen angefertigt, da in sechs Vegetationseinheiten je drei exemplarische Aufnahmeflächen ausgewählt wurden. Alle Aufnahmen wurden in acht vegetationskundliche Tabellen eingeordnet, die als Anhang Nr. 2.1 bis Nr. 2.8 beigelegt sind und denen die jeweilige Zusammensetzung der Pflanzenbestände sowie weitere

Angaben entnommen werden können. Die quantitative Auswertung der in den einzelnen Tabellen zusammengefassten Vegetationseinheiten wird in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt.

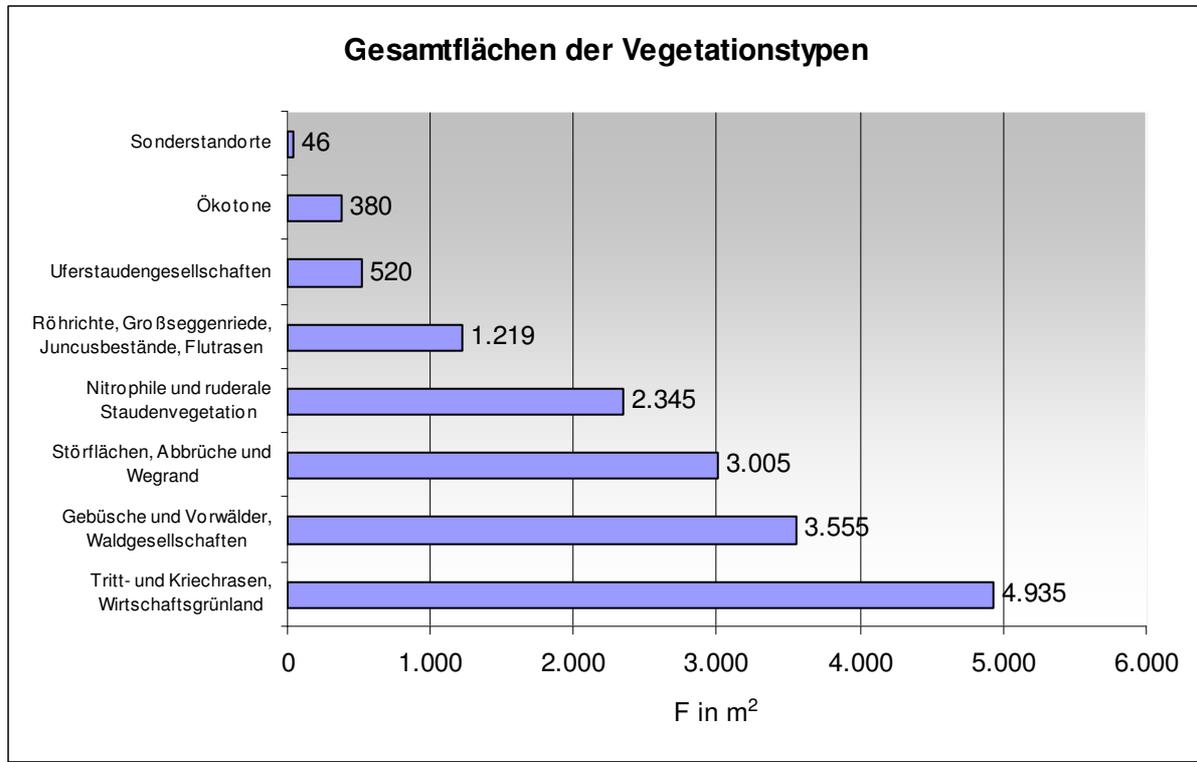


Abb. 5: Gesamtflächen der Vegetationstypen

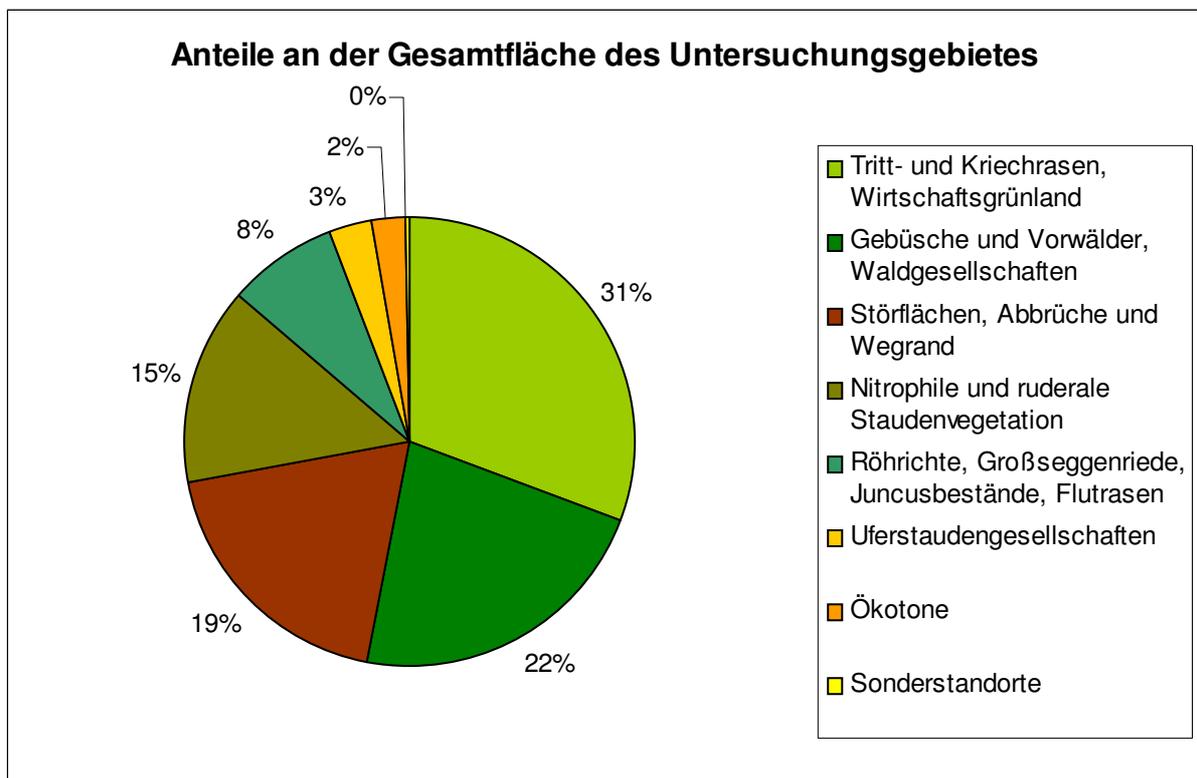


Abb. 6: Anteile an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes

Der Vegetationstyp Tritt- und Kriechrasen sowie Wirtschaftsgrünland nimmt eine Fläche von 4.935 m² ein. Das entspricht einem Flächenanteil von 31 % an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes. Ihm folgen die Gebüsche und Waldgesellschaften mit 3.555 m² und 22 %. Die Störflächen, Abbrüche und der Wegrand machen eine Fläche von 3.005 m² aus. Sie haben damit einen Anteil an der Gesamtfläche von 19 %. Die nitrophile und ruderalen Staudenvegetation liegt mit 2.345 m² und 15 % im Mittelfeld. Einen Anteil von 1.219 m² und 8 % nimmt die Gruppe der Röhrichte, Großseggenriede, *Juncus*-Bestände und Flutrasen ein. Die Uferstaudengesellschaften besiedeln 3 % der Gesamtfläche, was 520 m² entspricht. Die Ökotonen liegen mit 380 m² und 2 % direkt dahinter. Den geringsten Anteil haben die Sonderstandorte im Grünland mit 46 m², die prozentual nicht ausgewertet werden. Die Gesamtfläche der Vegetation im Untersuchungsgebiet beträgt 15.959 m².

Die qualitative Auswertung der Vegetationstabellen (Anhang Nr. 2.1 bis Nr. 2.8) und die Einordnung in das pflanzensoziologische System werden im Folgenden detailliert beschrieben.

4.2.2 Röhrichte und Großseggenriede, *Juncus*-Bestände, Flutrasen

In den meisten Aufnahmeflächen, die den Röhrichten zugeordnet werden können, spielt *Typha latifolia* eine dominierende Rolle. Als Charakterart der *Phragmitetalia australis* gehört es ebenso wie *Phragmites australis* zu den hochwüchsigen Röhrichten. Im Untersuchungsgebiet ist *Typha latifolia* in drei größeren Biotopen (Abb. 7) u. a. vergesellschaftet mit *Phragmites australis*, *Veronica*-, *Salix*- und *Juncus*-Arten. Diese Bereiche sind insgesamt sehr artenreich, umfassen weitere Kennarten der *Phragmitetea australis* und anderer pflanzensoziologischer Klassen.



Abb. 7: Röhrichtbereich auf der rechten Uferseite der Körne

Der größte zusammenhängende *Typha latifolia*-Bestand ist im Altwasserarm zu finden und wird hier begleitet von den Wasserpflanzen *Potamogeton crispus*, *Callitriche palustris* und *Myriophyllum spicatum*. Ein einzigartiges Biotop stellt das *Carex vesicaria*-Seggenried dar, in dem sich bereits mehrere Charakterarten des *Caricion elatae* als Verband der *Phragmitetalia australis* etabliert haben, z. B. *Carex vesicaria*, *Carex acutiformis*, *Carex pseudocyperus*, *Scutellaria galericulata*, *Lysimachia vulgaris* und *Galium palustre*. Auch *Phragmites australis* und *Phalaris arundinacea* sind hier zahlreich vorhanden, jedoch nicht so dominant wie *Carex vesicaria*. Zwei Habitats teilt sich *Typha latifolia* mit *Veronica beccabunga* und *Veronica anagallis-aquatica*, die zu den niedrigwüchsigen Röhrlichen der *Nasturtio-Glycerietalia* zählen. Drei weitere Bereiche können als Mischbestände aus den erwähnten niedrigwüchsigen Röhrlich-Arten und Arten der pflanzensoziologischen Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*, z. B. *Juncus effusus*, *Juncus inflexus*, *Agrostis stolonifera* und *Ranunculus repens*, angesehen werden. Diese Arten werden auch als Tritt- und Flutrasen bezeichnet und kommen in vier Biotopen mit einer besonders hohen Artmächtigkeit vor. *Lythrum salicaria* als Charakterart des *Filipendulion* ist ein steter Begleiter von *Typha latifolia* im gesamten Untersuchungsgebiet. Alle Biotope dieser Tabelle haben einen direkten Kontakt zum Wasser.

4.2.3 Uferstaudengesellschaften

Hervorzuheben sind hier die bereits gut entwickelten Mischbestände der *Filipendulo-Calystegietalia sepium*, die mehrere Kennarten enthalten. Hauptsächlich sind dies *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium hirsutum*, *Epilobium parviflorum* und *Solidago gigantea*. Besonders ausgeprägt ist diese Zusammensetzung auf der linken Uferseite der Körne in Fließrichtung direkt hinter der Brücke. In diesem Uferstreifen sind nur wenige Arten anderer pflanzensoziologischer Ordnungen vorhanden, während sich in anderen Bereichen zu den Arten der *Filipendulo-Calystegietalia sepium* noch Vertreter der *Potentillo-Polygonetalia*, z. B. *Juncus*-Arten, *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens* und *Potentilla anserina* gesellen sowie diverse *Salix*-Arten und andere Gehölze. Die beiden Uferstreifen auf der rechten und linken Seite des Grünlandes zwischen der Körne und dem Altwasserarm werden von *Urtica dioica* und *Rumex obtusifolius* dominiert, die zu den nitrophytischen Stauden zählen. Der Uferbereich auf der rechten Seite des Altwasserarmes wird von *Solidago gigantea* beherrscht. Zusätzlich haben sich dort noch andere Stauden und mehrere Gehölze, z. B. *Buddleja davidii* etabliert.

4.2.4 Nitrophytische und ruderale Vegetation

In dieser Tabelle sind ebenfalls Biotope erfasst, deren dominante Arten zur *Filipendulo-Calystegietalia sepium* gehören. Allerdings befinden sie sich im Gegensatz zu den Habitaten der Uferstaudengesellschaften nicht direkt am Ufer, sondern hauptsächlich auf den höher gelegenen Böschungen. Sie werden von *Urtica dioica* dominiert und sind noch nicht optimal als Mischbestände ausgebildet, da nur jeweils einige andere Arten dieser pflanzensoziologischen Ordnung vorhanden sind, z. B. *Humulus lupulus* und *Convolvulus arvensis*. Zwei Böschungen auf der linken Uferseite in unmittelbarer Nähe zur Druckrohrleitung beinhalten zahlreiche Individuen von *Rosa canina* und *Crataegus monogyna*, die zu den *Rhamno-Prunetea* gehören. Der höher gelegene Bereich im Altwasserarm direkt hinter dem großen *Typha latifolia*-Bestand setzt sich zu etwa gleichen Teilen aus *Urtica dioica* und *Persicaria maculosa* zusammen. In drei Aufnahmeflächen, die repräsentativ für die Vegetationszusammensetzung der Aue auf der linken Seite des Untersuchungsgebietes ausgewählt wurden, hat *Solidago gigantea* eine hohe Artmächtigkeit. Ergänzend wachsen hier *Phragmites australis* und mehrere Arten der *Potentillo-Polygonetalia*, vor allem *Potentilla anserina* und *Potentilla reptans*. Vier Flächen zeichnen sich durch eine Mischung aus Ruderal- und Staudenflur aus, z. B. *Cirsium vulgare*, *Dipsacus fullonum*, *Potentilla anserina* und *Ranunculus repens*. Zwei Flächen können durch eine große Dominanz von *Senecio jacobaea* charakterisiert werden, von denen eine Fläche oberhalb der Böschungsoberkante im Bereich der Anpflanzungen liegt, während die andere im unteren Böschungsteil liegt und bis auf ein juveniles *Betula pendula*-Individuum keine weiteren Gehölze beinhaltet.

4.2.5 Gebüsche und Vorwälder, Waldgesellschaften

Bei den Gehölz-Gesellschaften sind zunächst die Gebüsche zu erwähnen, die sich überwiegend aus *Alnus glutinosa* zusammensetzen und vereinzelt durch *Alnus incana* und *Betula pendula* ergänzt werden. *Alnus glutinosa* und *Betula pendula* sind Charakterarten der *Alnetea glutinosae*. Einige dieser Biotope sind noch mit mittlerer Artmächtigkeit von *Alnus glutinosa* besetzt und werden daher im Folgenden als *Alnus*-Sukzessionsflächen bezeichnet. Sie beinhalten noch zusätzlich Arten der *Molinio-Arrhenatheretea* sowie unterschiedliche Vertreter anderer pflanzensoziologischer Klassen. In vier Gebieten haben sich diverse *Salix*-Arten so zahlreich angesiedelt, dass sie bereits als *Salix*-Gebüsch bezeichnet werden und der *Salicetea purpureae* zugeordnet werden können. Als Charakterarten sind hier *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix fragilis* und *Salix viminalis* zu nennen. Sie liegen entweder direkt am Wasser oder unmittelbar hinter einem schmalen *Typha latifolia*-Streifen. Die Habitate mit anthropogenen

Gehölz-Gesellschaften werden von *Rubus armeniacus* gebildet und in einigen Bereichen von *Rubus corylifolius* agg. ergänzt. Sie liegen auf den Böschungen mit einem deutlichen Abstand zum Wasser und sind teilweise mit *Urtica dioica*, *Calystegia sepium* und *Humulus lupulus* vergesellschaftet.

4.2.6 Ökotone

Die Ökotone sind umgeben von unterschiedlichen Vegetationstypen und dadurch charakterisiert, dass sie sich sehr heterogen aus Vertretern aller, sie umgebenden, Biotope zusammensetzen. Es sind keine Dominanzen zu erkennen und auch keine pflanzensoziologischen Einordnungen möglich. Den größten Anteil an den jeweiligen Ökotonen haben Arten der *Molinio-Arrhenatheretea*, die auch mit einer hohen Stetigkeit vertreten sind, z. B. *Senecio jacobaea*, diverse *Juncus*-Arten, *Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Ranunculus repens*, *Epilobium parviflorum* und *Equisetum arvense*. Ergänzt werden sie vor allem durch Arten der *Artemisieteae vulgaris*, z. B. *Tussilago farfara*, das sogar mit der Stetigkeit V vorhanden ist, Pflanzen der *Galio-Urticetea*, z. B. *Solidago gigantea* und Vertretern der *Alnetea glutinosae*, z. B. *Alnus glutinosa*. Auch Exemplare der *Phragmitetea australis* wie *Typha latifolia* und *Phragmites australis* sowie Individuen der *Salicetea purpureae* wie *Salix alba* sind dort anzutreffen. Auffällig an vier von fünf Ökotonen ist das zahlreiche Vorkommen von *Equisetum telmateia*.

4.2.7 Tritt- und Kriechrasen, Rasen-Gesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes

Alle hier erfassten Aufnahmen zeichnen sich durch eine relativ hohe Artmächtigkeit von *Festuca rubra* als Charakterart der *Molinio-Arrhenatheretea* aus. Zusätzlich sind *Achillea millefolium* und *Senecio jacobaea* mit einer hohen Stetigkeit vorhanden. In einer Aufnahme kommen mehrere Arten hinzu, die speziell dem *Arrhenatherion* zuzuordnen sind, z. B. *Arrhenatherum elatius*, *Elymus repens*, *Dactylis glomerata* und *Agrostis capillaris*. Diese Fläche liegt auf der rechten Seite auf der Böschung am Ende des Untersuchungsgebietes, in dem viele *Festuca rubra*-Individuen bereits sehr früh blühten und *Lotus corniculatus* sich erst spät entwickelte und zur Blüte gelangte.

In der angrenzenden Grünlandfläche bis zur Eisenbahnbrücke wird die Vegetation dominiert von *Achillea millefolium* und *Festuca rubra* im wenig blühenden Zustand. Die Fläche auf der Böschung zu Beginn des Untersuchungsgebietes kann in drei Typen mit verschiedenen Auffälligkeiten unterteilt werden. Der erste Bereich setzt sich zusammen aus *Festuca rubra* im nichtblühenden Zustand und vielen *Dipsacus fullonum*-Exemplaren. Hier wurden viele Anpflanzungen getätigt. Hauptsächlich sind dies *Ulmus x hollandica*, *Corylus avellana*, *Acer*

campestre, *Prunus avium*, *Prunus padus*, *Euonymus europaeus*, *Fraxinus excelsior*, *Cornus sanguinea* und *Quercus robur*. Der zweite Bereich ist charakterisiert durch viele Störf Flächen, offenen Boden, Rinnen und Löcher. Die Böschung ist mit *Senecio jacobaea* und *Rumex obtusifolius* durchsetzt. *Festuca rubra* begann hier sehr spät zu blühen und auch nicht in voller Ausprägung. Es sind viele ca. 2 m² große Standorte zu sehen, die sehr dicht bewachsen sind und mosaikartig dieses Gebiet durchziehen. Die Zusammensetzung dieser Sonderstandorte wird unter Punkt 4.2.8 näher erläutert. Im oberen Teil dieses Abschnittes sind zahlreiche *Corylus avellana*-Individuen gepflanzt worden. Der nächste Bereich wird ebenfalls von *Festuca rubra* dominiert, das spät und wenig blühte, dafür aber sehr regelmäßig mit Beständen von *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* und *Vicia tetrasperma* kombiniert war. Auch hier sind viele Anpflanzungen auszumachen, z. B. *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Ulmus x hollandica* und *Viburnum opulus*. Individuen von *Alnus glutinosa*, *Salix alba* und *Betula pendula* sind ebenfalls vorhanden.

Eine Besonderheit im Untersuchungsgebiet ist ein Auenbereich auf der linken Uferseite, unmittelbar vor der Druckrohrleitung. Er zeichnet sich durch eine hohe Artmächtigkeit von *Ranunculus repens* und *Glechoma hederacea*, das in die pflanzensoziologische Ordnung der *Glechometalia hederaceae* einzuordnen ist, aus und wird ergänzt durch Arten des *Calthion* wie *Juncus effusus* und *Juncus conglomeratus*. In den übrigen Grünlandbereichen sind neben *Festuca rubra* Arten des Tritt- und Kriechrasens, z. B. *Trifolium repens*, *Potentilla anserina*, *Medicago lupulina* und *Lotus corniculatus* zu finden. Auf dem Rasen zwischen der Körne und dem Altwasserarm wachsen zusätzlich auffällig viele *Sanguisorba officinalis*- und *Sanguisorba minor*-Exemplare, die zu den *Molinio-Arrhenatheretea* gehören.

4.2.8 Sonderstandorte im Grünland

In diesem Bereich sind die meisten Standorte mit Dominanzen von *Vicia tetrasperma* oder *Lotus corniculatus* zu sehen. Zwei Flächen beinhalten beide Arten mit gleicher Artmächtigkeit. In zwei weiteren Aufnahmen überwiegt *Trifolium repens*. Ein Standort setzt sich hauptsächlich aus *Holcus lanatus* und *Senecio jacobaea* zusammen, während ein weiterer einen Mischbestand aus *Senecio jacobaea*, *Holcus lanatus* und Vertretern der *Artemisietea vulgaris* wie *Solidago gigantea*, *Rumex obtusifolius* und *Dipsacus fullonum* darstellt.

4.2.9 Störf Flächen, Abbrüche und Wegrand

Die Störf Flächen setzen sich zum größten Teil aus Vertretern der *Molinio-Arrhenatheretea* zusammen, die von sehr unterschiedlichen Arten begleitet werden. Hervorzuheben sind hier

die beiden Abbrüche des Gebietes, von denen der eine hinter dem zweiten großen Röhrichtbereich liegt und der andere unmittelbar am Wasser neben diesem Röhricht. Beiden gemeinsam ist ein zahlreiches Vorkommen von *Equisetum telmateia*. Der erste Abbruch lässt viele Gehölze im juvenilen Stadium erkennen. Der zweite Abbruch (Abb. 8 und Abb. 9) wird dominiert von *Agrostis stolonifera* und *Callitriche palustris*. Auch *Deschampsia cespitosa*-Horste sind vorhanden. Erwähnenswert ist das häufige Vorkommen von *Verbena officinalis* am Wegrand auf der linken Uferseite. Auf der Störfläche unterhalb des Wegrandes treten *Sanguisorba officinalis* und *Sanguisorba minor* zahlreich in Erscheinung.



Abb. 8: Abbruch 2 bei Hochwasser



Abb. 9: Abbruch 2 bei Niedrigwasser

4.2.10 Vegetationskarte des gesamten Untersuchungsgebietes

Die räumliche Anordnung der einzelnen Biotope im Untersuchungsgebiet ist in der Vegetationskarte im Anhang Nr. 3 zu sehen. Ihr ist zu entnehmen, dass die Röhrichtbereiche, die *Juncus*-Bestände und Flutrasen in unmittelbarer Nähe zum Flusslauf liegen während sich die Uferstaudengesellschaften teilweise, das Seggenried und die Ökotope vollständig hinter den Röhrichten angesiedelt haben. Die nitrophytische und ruderal Vegetation sowie die Gesellschaften des Tritt- und Kriechrasens und des Wirtschaftsgrünlandes liegen zum größten Teil auf den Böschungen. Die Gebüsch- und Waldgesellschaften haben eine unterschiedliche Entfernung zum Wasser, da sie sich aus diversen Gehölzarten mit jeweils anderen Ansprüchen an den Standort zusammensetzen. Die Störflächen sind ebenfalls im gesamten Untersuchungsgebiet verteilt. Der erste Abbruch liegt hinter einem Röhricht landeinwärts. Der zweite Abbruch befindet sich neben diesem Röhricht mit direktem Kontakt zum Wasser.

4.3 Biodiversität

Die α -Diversität der einzelnen Aufnahmeflächen ist den Vegetationstabellen im Anhang Nr. 2.1 bis Nr. 2.8 zu entnehmen. Sie variiert zwischen 0,002 und 8,0. Der Wert 0,002 wurde bei

dem *Alnus*-Gebüsch berechnet, bei dem eine Fläche von 560 m² ausschließlich von *Alnus glutinosa* dominiert wird. Das Resultat 8,0 wurde bei einem 2 m² großen Sonderstandort ermittelt, der 16 Arten beherbergt. Die Ergebnisse der übrigen Diversitätsebenen werden integrativ im Diskussionsteil dieser Arbeit erläutert.

5. Diskussion

5.1 Floristischer Teil

5.1.1 Gesamtartenliste des Untersuchungsgebietes

Die Gesamtartenliste (Anhang Nr. 1) zeigt ein großes Spektrum an Pflanzen, die im Laufe der beiden Jahre nach den Renaturierungsmaßnahmen im Untersuchungsgebiet gewachsen sind. Viele von ihnen sind nach ELLENBERG (1996) und WILMANNNS (1998) typisch für das Ökosystem Fließgewässer und ihre Uferbereiche und entsprechen somit der potentiellen natürlichen Vegetation. Besonders dominant sind *Typha latifolia*, *Veronica angallis-aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Juncus effusus*, *Juncus inflexus*, *Salix alba* und *Alnus glutinosa*. Auch *Phragmites australis*, *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis palustris* sowie die Wasserpflanzenarten *Callitriche palustris*, *Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton crispus* sind mit unterschiedlichen Abundanzen vorhanden. Ihre Bedeutung als Schlüsselarten beruht auf den ökologischen Nischen, die sie besetzen (CAMPBELL 2006), wobei ökologische Nischen hier als Funktionen definiert werden, die Arten in einem Ökosystem erfüllen (WITTIG & STREIT 2004). Schlüsselarten erschließen und nutzen die Ressourcen ihres Lebensraumes optimal und „ermöglichen durch ihre Existenz erst das Vorhandensein anderer Arten“ (NENTWIG et al. 2004). *Eleocharis palustris* wird z. B. als Initialgesellschaft des *Phragmition australis* angesehen (POTT 1995), dem bedeutende Röhrichtbestände zugeordnet werden. Nach LÖSCH & FREY (2004) ist das Vorkommen von Lianen wie *Humulus lupulus* kennzeichnend für Auwälder, während der Unterwuchs der Weidenauenwälder von überflutungsresistenten, nitrophilen, Ausläufer bildenden Geophyten wie *Urtica dioica*, die man oft auch in der Ruderalflora antrifft, dominiert wird (WITTIG & STREIT 2004). Beide Arten kommen im Untersuchungsgebiet ebenfalls zahlreich vor.

5.1.2 Rote Liste-Arten

Zwei Jahre nach Abschluss der Renaturierungsmaßnahmen hat sich bereits eine hohe Anzahl an Rote Liste-Arten im Untersuchungsgebiet etabliert (Tab. 2). Die Bedeutung des Gebietes für den Artenschutz erhält dadurch eine besondere Qualität. Bemerkenswert ist, dass sechs Arten, z. B. *Equisetum telmateia* (Abb. 10) und *Veronica anagallis-aquatica* im Untersu-

chungsgebiet zahlreich in verschiedenen Biotopen in Erscheinung treten, obwohl sie für den Ballungsraum Ruhrgebiet als „gefährdet“ eingestuft sind. Diese Arten sind jedoch für Gesamt-NRW als „nicht gefährdet“ kategorisiert. Dies zeigt deutlich, dass besonders im dicht besiedelten Ruhrgebiet bisher die Lebensräume gefehlt haben, die diese Arten zum Wachstum benötigen. Hervorzuheben sind jedoch *Callitriche palustris* als Wasserpflanze, die mit „vom Aussterben bedroht“ bewertet wird, und *Carex muricata* sowie *Carex vesicaria* (Abb. 11), die jeweils als „stark gefährdet“ eingestuft werden. Die Rückkehr dieser typischen Arten der Au-vegetation zeigt, dass die Wiederherstellung von Lebensräumen mit den für diese Pflanzen essentiellen Bedingungen die fundamentale Voraussetzung für den Artenschutz ist.



Abb. 10: *Equisetum telmateia*



Abb. 11: *Carex vesicaria*

5.1.3 Floristischer Status

Der hohe Anteil von 82 % an indigenen Pflanzen (Abb. 4) im Untersuchungsgebiet zeigt, dass vor allem einheimische Arten zurückgekehrt sind bzw. durch Pflanzungen und Saaten eingebracht wurden. Der Anteil der Neophyten von 9 % ist relativ gering. Die Gefahr, dass Neophyten evtl. einheimische, konkurrenzschwächere Arten verdrängen könnten, ist derzeit noch nicht erkennbar. Die Archäophyten nehmen mit weiteren 9 % eine Zwischenstellung ein, da sie zwar nicht als ursprünglich angesehen werden, jedoch bereits vor dem Jahre 1492 (WITTIG & STREIT 2004) zum ersten Mal in Deutschland auftraten. Besonders der Anteil an ursprünglichen Arten ist von großer Bedeutung bei der Bewertung der Naturnähe (Kap. 5.5) im weiteren Verlauf dieser Arbeit.

5.2 Vegetationskundlicher Teil

5.2.1 Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes

Die Auswertung der Flächenanteile (Abb. 6) der einzelnen Vegetationstypen an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes lässt erkennen, dass derzeit die Arten und Gesellschaften

des Tritt- und Kriechrasens sowie des Wirtschaftsgrünlandes im Untersuchungsgebiet dominieren. Ihnen folgen die Gebüsche und Waldgesellschaften, die zeigen, dass bereits 22 % der Gesamtfläche verbuscht sind. Weniger Raum nehmen die Flutrasen, Röhrichte und Großseggenriede sowie Uferstaudengesellschaften ein, da sie ganz spezielle abiotische Bedingungen benötigen, die sich entlang des, quer zur Fließrichtung verlaufenden, Bodenfeuchte-Gradienten, relativ schnell ändern. Die genannten Vegetationstypen treten daher naturgemäß kleinräumig auf. Im Mittelfeld liegt die nitrophile und ruderales Staudenvegetation, von denen einige Vertreter auf den oberen Teilen der Böschungen vermutlich schon vor der Umgestaltung vorhanden waren. Die Fläche der Störflächen und Abbrüche ist mit 19 % noch relativ hoch und birgt ein großes Potential für die weitere Vegetationsentwicklung. Die Ökotope nehmen einen Anteil von 2 % ein, da sie Übergangsbereiche zwischen anderen Biotopen darstellen, die sich hinsichtlich ihres Artenspektrums bereits mehr etabliert haben. Die Sonderstandorte haben flächenmäßig keine Bedeutung und wurden hauptsächlich erfasst, um in den nächsten Jahren die Weiterentwicklung zu beobachten. Außerdem charakterisieren sie den Grünlandtyp, der sich derzeit noch sehr heterogen präsentiert.

Im Rahmen dieser Arbeit waren eine genaue Vermessung der einzelnen Biotope und die Berücksichtigung aller relevanten Individuen nicht möglich. In die Ermittlung z. B. des verbuschten Flächenanteils wurden Biotope einbezogen, die bereits mit einer hohen Artmächtigkeit von Gehölzen besiedelt werden, aber auch Habitats, die noch als Gehölz-Sukzessionsflächen bezeichnet werden. Auf diesen Flächen sind zusätzlich noch krautige Arten vorhanden, so dass die Deckung der Gehölze hier nicht 100 % beträgt. Da jedoch die einzeln stehenden Gehölze auf den Böschungen aufgrund ihrer Vielzahl nicht berücksichtigt wurden, gleichen sich diese Abweichungen weitgehend aus.

Die qualitative Auswertung der Ergebnisse hat ergeben, dass sich zwei Jahre nach Abschluss der Renaturierungsmaßnahmen bereits viele Pflanzengesellschaften im Untersuchungsgebiet etabliert haben, die charakteristischen soziologischen Kategorien zugeordnet werden können. Typisch und besonders wichtig für das Ökosystem Fließgewässer sind nach POTT (1995) und WILMANN (1998) vor allem die *Phragmitetea australis*, deren Vertreter in der amphibischen Zone stehender oder fließender Gewässer als lichtliebende Helophytenbestände wachsen. Sie sind durch morphologische und physiologische Besonderheiten, z. B. Ausbildung von Aerenchymen, optimal an die dort herrschenden Standortbedingungen angepasst. Als nächstes ist die pflanzensoziologische Ordnung der *Filipendulo-Calystegietalia sepium* zu erwähnen,

die als Uferhochstauden in Abhängigkeit von der Häufigkeit und Intensität der Überflutungen entweder direkt am Wasser oder in einem Bereich hinter den Röhrichten angeordnet sind. Die Pflanzenbestände der *Salicetea purpureae* sind die charakteristischen Gehölzgesellschaften von Flussauen. Weiden haben zahlreiche Besonderheiten, z. B. sind sie Lichtkeimer auf Rohboden, haben tiefgehende, verzweigte Pfahlwurzeln, eine besondere Zugfestigkeit und Elastizität der Äste und ein hohes Restitutionsvermögen. Sie sind daher für diese Biotope sehr geeignet. Auch *Alnus glutinosa* als Vertreter der *Alnetea glutinosae* ist z. B. durch die Symbiose mit Stickstoff-bindenden Bakterien der Gruppe der *Aktinomyceten* auf diesem Standort anderen Gehölzen gegenüber im Vorteil. Die Vertreter der *Molinio-Arrhenatheretea*, z. B. *Festuca rubra* und *Sanguisorba minor* charakterisieren als Magerkeitszeiger ihren Standort im Grünland. Zahlreiche Fabaceen, z. B. *Lotus corniculatus* und *Trifolium repens* besitzen Knöllchenbakterien der Gattung *Rhizobium*, reichern damit den Boden mit Stickstoff an und bereiten die Ansiedelung anspruchsvollerer Arten vor.

Diese Vegetationsentwicklung sollte jedoch differenziert betrachtet werden, da einige Arten mittels Ansaatmischung, andere im Rahmen einer Initialbepflanzung ins Untersuchungsgebiet eingebracht wurden (LIPPEVERBAND 1997). Viele haben sich jedoch ohne anthropogene Unterstützung dort eingefunden. Allen voran sind hier die Röhrichte und das Seggenried zu nennen, die zur Klasse der *Phragmitetea australis* gehören, und die Uferstaudengesellschaften der *Filipendulo-Calystegietalia sepium*. Die *Salix*- und *Alnus*-Gebüsche wurden einerseits angepflanzt und werden andererseits bereits durch zahlreiche juvenile Individuen ergänzt. Ebenso wurden viele einheimische Gehölze der *Rhamno-Prunetea*, z. B. *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa* und *Euonymus europaeus* gepflanzt, die nach POTT (1995) den Gesellschaften der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation entsprechen. Ihre Präsenz ist daher nicht ausschließlich mit natürlicher Besiedelung zu erklären. Die Grünland-Gesellschaften repräsentieren derzeit noch die Zusammensetzung der Ansaatmischung, die auf den Böschungen hauptsächlich aus *Festuca rubra*, *Lolium perenne* sowie den Fabaceen *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina* und der Asteraceae *Achillea millefolium* besteht (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen (LÖLF) 1990). Ergänzt wird dieses Artenspektrum hauptsächlich durch *Vicia tetrasperma* und *Senecio jacobaea*, die beide zu den Pionierarten gehören und ruderale Standorte besiedeln. Bemerkenswert ist die unterschiedliche Ausprägung dieser Grünlandtypen. Die Dominanzverhältnisse, die Ergänzung durch weitere Arten, die mosaikartige Anordnung im Gelände und auch phänologische Aspekte weichen deutlich voneinander

ab. Auffällig ist, dass einige Flächen noch offenen Boden aufweisen, bei denen die Saaten vermutlich durch starken Regen weggespült wurden. Die teils tiefen Rinnen dieser Bereiche unterstützen diese Interpretation. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich in den zwei Jahren nach Abschluss der Renaturierungsmaßnahmen bereits eine Fließgewässer typische Ufervegetation im Untersuchungsgebiet entwickelt hat, die zum Teil schon aus optimal entwickelten Mischbeständen pflanzensoziologischer Gesellschaften besteht und die zusätzlich der potentiellen natürlichen Vegetation entspricht.

5.2.2 Klassische Auenzonierung und ihre Ausprägung im Untersuchungsgebiet

Die pflanzlichen Lebensgemeinschaften von Flussauen werden der azonalen Vegetation zugeordnet, da sie weniger von klimatischen als von edaphischen Faktoren abhängen. Die Bedeutung des Wassers ist in diesem Lebensraum so groß, dass z. B. in Mitteleuropa und im Mediterran-Gebiet Auenwälder mit ähnlicher Physiognomie und floristischer Zusammensetzung zu finden sind, obwohl sich die klimazonale Vegetation deutlich voneinander unterscheidet (WITTIG & STREIT 2004). Die typische Zonierung der Auenvegetation in Abhängigkeit vom Wasserspiegel ist in Abbildung 12 dargestellt.

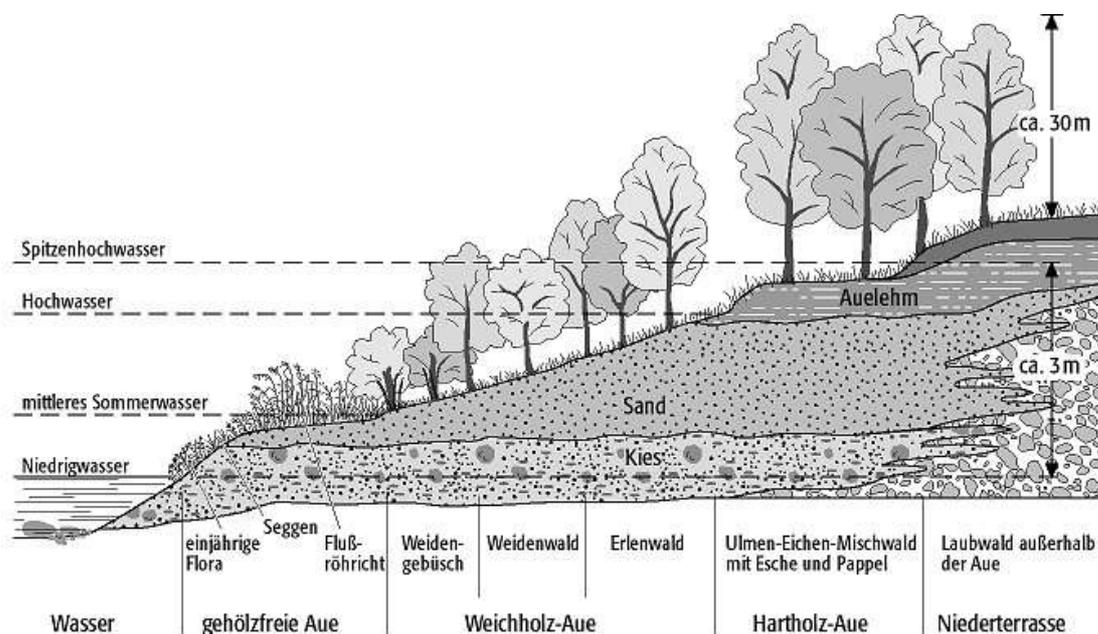


Abb. 12: Zonierung der Auenvegetation (ELLENBERG 1982)

Die Vegetationskarte (Anhang Nr. 3) und die Beschreibungen der Pflanzengesellschaften im Ergebnisteil dieser Arbeit zeigen, dass bereits an vielen Stellen im Untersuchungsgebiet die typische Zonierung der Auenvegetation zu erkennen ist. Es haben sich gehölzfreie Auen ausgebildet, die aus Flut- und Kriechrasen, Seggen und Röhrichten bestehen. Abbildung 13 zeigt

im Vordergrund *Callitriche palustris* und dahinter Flutrasen, die hauptsächlich von *Agrostis stolonifera* gebildet wird. Auch Weidenbüsche als Beginn der Weichholzaue sind schon deutlich ausgeprägt vorhanden. Auf Abbildung 14 ist eine deutliche Zonierung der Weichholzaue zu sehen. Im Vordergrund ist das *Salix*-Gebüsch zu erkennen, dem ein schmaler Röhricht-Streifen vorgelagert ist. Im Hintergrund der Abbildung ist das *Alnus*-Gebüsch zu sehen. Die Weiterentwicklung zum Weidenwald benötigt naturgemäß mehr als die beiden Jahre, die seit Abschluss der Renaturierungsmaßnahmen vergangen sind. Das zahlreiche Auftreten von *Salix alba* als der Charakterart des Silberweidenwaldes lässt eine Sukzession dahingehend erwarten. Auch Erlengebüsche, die hauptsächlich von *Alnus glutinosa* dominiert werden, sind flächenmäßig in großem Umfang zu finden. Die an verschiedenen Stellen definierten Erlen-Sukzessionsflächen lassen eine rasante Entwicklung des Erlenwaldes in Zukunft erwarten. Die Hartholz-Aue an der Körne kann aufgrund der relativ großen Abstände der einzelnen Individuen noch nicht als Wald bezeichnet werden. Die charakteristischen Baumarten, z. B. *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* und *Ulmus x hollandica* haben sich jedoch bereits etabliert. Dieser Teil wird sicherlich zur optimalen Ausbildung die längste Zeit benötigen.



Abb. 13: Gehölzfreie Aue



Abb. 14: Weichholzaue hinter einem Röhrichtstreifen

5.3 Biodiversität

Nach Aussage von GRADSTEIN et al. (2003) beschreibt Biodiversität die Vielfalt des Lebens auf allen Organisationsebenen. Sie umfasst weit mehr als den Artenreichtum von Biozönoten. Besonders in Bezug auf die teilweise sehr spezialisierten Arten der Auenvegetation ist die Voraussetzung für deren Schutz die Schaffung der entsprechenden Lebensräume mit ihren typischen abiotischen Faktoren. Viele dieser Pflanzen sind zu konkurrenzschwach, um sich unter anderen Bedingungen zu behaupten.

Auf der ersten in dieser Arbeit untersuchten Diversitätsebene ist ein Artenreichtum von 201 Arten (Kap. 4.1.1) festzuhalten. Es liegt keine zahlenmäßige Erfassung der Vegetation des Untersuchungsgebietes von km 9,3 bis km 9,7 vor der Umgestaltung vor. Die Größe einiger Phanerophyten und diverser Sträucher, z. B. *Rubus armeniacus* und nitrophiler Stauden, z. B. *Urtica dioica* im oberen Böschungsteil auf der linken Uferseite lässt vermuten, dass sie sich schon vor den Renaturierungsmaßnahmen im Untersuchungsgebiet etabliert hatten. In dem Flussabschnitt vom Klärwerk bis ca. km 9,7 musste die Spundwand aus Sicherheitsgründen erhalten bleiben. Dieser Bereich zeigt deutlich, dass unter diesen Bedingungen keine Arten wachsen können, die charakteristisch für natürliche und naturnahe Fließgewässer sind. Im Vergleich zu der Anzahl an Pflanzenarten, die vor der Umgestaltung den Abwasserkanal im Untersuchungsgebiet säumten, ist daher von einer signifikanten Erhöhung der Diversität auf Artenebene auszugehen.

Im Rahmen dieser Arbeit war es nicht möglich, das Minimumareal des jeweiligen Vegetationstyps zu ermitteln. Die Biotope wurden daher entweder in ihrer Gesamtheit oder stichprobenartig erfasst. Die Größen der Aufnahmeflächen sind aus diesem Grund so unterschiedlich, dass kein aussagekräftiger Vergleich der α -Diversität möglich ist. Außerdem führte die Unzugänglichkeit einzelner Areale dazu, dass die Pflanzengesellschaften möglicherweise nicht mit ihrem vollständigen Artenspektrum erfasst wurden. Ein Beispiel dafür ist das *Alnus glutinosa*-Gebüsch auf einer Fläche von 560 m², in dem lediglich eine Art vorkommt sowie einige Böschungen auf der rechten Uferseite.

Die Vielfalt der Lebensräume im gesamten Untersuchungsgebiet ist besonders deutlich in der Vegetationskarte zu sehen. Nach DIERSCHKE (1994) bedeutet eine Vielzahl von Kleinststandorten eine hohe ökologische Diversität, die oft zu einer strukturellen Heterogenität führt. Allgemein ist eine strukturell stark gegliederte Phytozönose auch reich an verschiedenen Pflanzenarten (WILMANNNS 1998). Die Karte zeigt eine große Variabilität der Lebensstätten, die verschiedene ökologische Nischen bilden und dadurch vielen Lebensgemeinschaften eine Existenz im Ökosystem ermöglichen.

Besonders bedeutend ist die Diversität der ökologischen Funktionen, die das Fließgewässer und seine Ufervegetation nach der naturnahen Umgestaltung erfüllen. An erster Stelle zu erwähnen ist hier die Wasserrückhaltefunktion (NENTWIG et al. 2004), die bei mehreren Starkregen-Ereignissen in dieser Vegetationsperiode direkt beobachtet werden konnte (Abb. 2

und Abb. 8). Die Auen waren weitläufig überschwemmt und der Altwasserarm vollständig mit Wasser gefüllt. Arten wie *Phragmites australis* mit seinen weit verzweigten Rhizomen spielen bei Hochwasser eine Hauptrolle bei der Ufersicherung gegen Erosion (WILMANN 1998). Gleichzeitig wird der Nährstoffeintrag durch die Pflanzen fixiert. Eine weitere wichtige Funktion des Ökosystems Fließgewässer ist die Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz, der in dieser Arbeit untersucht, analysiert und erläutert wurde. Die erwarteten, nachhaltig positiven Wirkungen auf Bodenbildungsprozesse, das Klima und die Selbstreinigungskraft des Gewässers können vermutet, müssen jedoch in anderen Studien näher betrachtet werden.

5.4 Biotopverbund

Der Grundgedanke für den Aufbau eines Biotopverbundes ist, dass Schutzgebiete nicht zufällig verteilt im Land liegen, sondern so angeordnet sein sollten, dass eine funktionale Vernetzung zwischen Populationen ermöglicht wird. Dadurch sollen Lebensräume erhalten und der Bestand sowie die Ausbreitung von Arten in den für sie geeigneten Biotopen über die gesamte Landesfläche gesichert werden (Deutscher Rat für Landespflege (DRL) 2008). Gemäß Bundesnaturschutzgesetz sollen mindestens 10 % der Landesfläche zum Aufbau eines ländersübergreifenden Biotopverbundes gestaltet werden (Bundesministerium der Justiz (BMJ) 2002).

Vor der Umgestaltung bildete der Körnebach für viele Tier- und Pflanzenarten ein unüberwindliches Hindernis, so dass das Gewässer, ähnlich wie Schifffahrtskanäle, Straßen und Bahntrassen, erheblich zur Verinselung der Landschaft beitrug. Die ähnlich ausgebauten Nebengewässer des Körnebaches boten nur geringe Regenerationspotentiale für die Wiederbesiedelung der Körne nach ihrem naturnahen Ausbau. „Eine Ausnahme stellt das nördlich der Bahnlinie liegende Feuchtgebiet „Alte Körne“ dar, das in seinen Strukturen und von seinem Artenspektrum her ein hohes Potential für eine Wiederbesiedelung der umgestalteten Körne in sich birgt“ (LIPPEVERBAND 1997).

Der Vegetationskarte (Anhang Nr. 3) ist zu entnehmen, dass im Untersuchungsgebiet jeder Vegetationstyp mit anderen Pflanzenbeständen verzahnt ist. Die Übergänge zwischen ihnen sind zum Teil so fließend, dass die Bestimmung der Biotopgrenzen im Rahmen dieser Arbeit einige Mühe erforderte. Gleichzeitig sind viele, für das Ökosystem Fließgewässer bedeutende, Pflanzengesellschaften mehrfach und gleichmäßig verteilt im Gebiet angeordnet. Einige können bereits jetzt als bandartige Strukturen bezeichnet werden. Entscheidend ist hier, dass sie

unter § 30 BNatSchG als gesetzlich geschützte Biotope aufgelistet sind und als Bestandteile des Biotopverbundes anerkannt werden (Bundesministerium der Justiz (BMJ) 2002). Darüber hinaus erfüllen viele von ihnen die Kriterien, um im Europäischen ökologischen Netz „Natura 2000“, das unter anderem aus den Gebieten der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie) besteht, verzeichnet zu werden (Bundesministerium der Justiz (BMJ) 2002).

Da Fließgewässer naturgemäß Verbindungen zwischen verschiedenen Landschaftselementen herstellen, ist ihre Vernetzungsfunktion auch auf höherer Ebene von großer Bedeutung. Als regionale Besonderheiten sind hier drei Naturschutzgebiete zu erwähnen, die in unmittelbarer Nähe zur Körne liegen und den Biotopverbund erweitern. Das NSG Buschei umfasst eine Fläche von 77 ha, das NSG Kurler Busch nimmt einen Raum von 198 ha ein und das bereits erwähnte NSG Alte Körne, das sich sogar auf Höhe des Untersuchungsgebietes befindet, bietet naturnahe Lebensräume auf 126 ha (STADT DORTMUND 2006). Im Kontext des Sesekeprogrammes ist an der Körne ein essentieller Bestandteil eines großräumig geplanten Biotopverbundes geschaffen worden.

5.5 Schlussfolgerungen

Der Lippeverband hat als Träger der Renaturierungsmaßnahmen folgende Ziele der Umgestaltung der Körne formuliert: „Es soll ein naturnah mäandrierendes Gewässer mit einem hohen Entwicklungspotential im Hinblick auf den Biotop- und Artenschutz hergestellt werden. Die Anlage mehrstufiger Ufergehölzsäume sowie die Anreicherung mit gewässerbegleitenden, landschaftsraumtypischen Biotoptypen ist die Grundlage für den Aufbau eines Biotopverbundsystems. Es entsteht ein in die Landschaft eingebundenes, sich teilweise selbst regulierendes Gewässersystem“ (LIPPEVERBAND 1997).

„Natürliche und naturnahe Lebensgemeinschaften, die sich über längere Zeit an ihre Umwelt angepasst haben, nutzen die vorhandenen Ressourcen optimal und stellen stabilisierende sowie regulierende Elemente des Naturhaushaltes dar. Die Naturnähe wird als hoch bewertet, wenn der Biototyp durch menschlichen Einfluss verändert ist, aber noch Ähnlichkeit mit der potentiellen natürlichen Vegetation hat oder sich im Sukzessionsstadium zu ihr befindet“ (LIPPEVERBAND 1997).

Die ermittelten Pflanzenarten und –gesellschaften und ihr Vergleich mit der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation (Kap. 5.1.1 und Kap. 5.2.1), ihre Anordnung im Untersuchungsgebiet (Kap. 5.2.2 und Anhang Nr. 3) und die Auswertung des floristischen Status (Kap.

5.1.3), zeigen, dass die Renaturierungsmaßnahmen die Voraussetzungen für eine naturnahe Entwicklung der Ufervegetation an der Körne geschaffen haben. Zahlreiche charakteristische Arten und Gesellschaften haben sich bereits angesiedelt. Es ist eine typische und ausgeprägte Auen-Zonierung entstanden (Abb. 13 und Abb. 14), die von einheimischen Pflanzenarten, die der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation entsprechen, ergänzt wird. Der Fluss kann wesentliche ökologische Funktionen bereits erfüllen. Um diese dauerhaft wahrnehmen und weiterentwickeln zu können, müssen Naturreservate wie die Körne und ihre Uferbereiche funktionelle Bestandteile von Landschaften sein (CAMPBELL 2006), besonders in einem dicht besiedelten Gebiet mit einem hohen Ausmaß an menschlichen Aktivitäten. Zahlreiche Restriktionen bei der Flächenverfügbarkeit, der Einschnittstiefe und den veränderten Hochwasserabflüssen ließen eine Wiederherstellung natürlicher Verhältnisse nicht zu. Es ging daher vor allem um den Aufbau der gewässertypischen Sohl- und Uferstrukturen und die Zulassung einer eigendynamischen Entwicklung, um gute Voraussetzungen für die Entwicklung der typischen Lebensräume und Lebensgemeinschaften zu schaffen (LIPPEVERBAND 1997). Die in dieser Arbeit erzielten Ergebnisse und deren Auswertungen zeigen, dass dem Lippeverband diese Integration von ökologischen Aspekten und sozio-ökonomischen Interessen für die Körne vorbildlich gelungen ist. Da der Erhalt der Biodiversität und die Entwicklung eines großräumigen Biotopverbundes als Ziele der Renaturierungsmaßnahmen identisch mit den Herausforderungen der aktuellen Naturschutzbiologie sind, wurden deren Vorgaben ebenfalls in besonderem Maße umgesetzt.

5.6 Hinweise für weitere Maßnahmen

Die Vegetationsentwicklung an Fließgewässern und ihren Uferbereichen wird entscheidend von der Kraft des fließenden Wassers und den immer wieder auftretenden Hochwasserereignissen geprägt. „Diese Standortdynamik macht deutlich, warum natürliche Fließgewässer mit ihren Auen zu den struktur- und damit artenreichsten Lebensräumen unserer Breiten zählen“ (JÜRGING & PATT 2005). Gut zu erkennen ist die enorme Bedeutung des Wassers an der Zonierung der Aue mit *Solidago gigantea*-Dominanz, in die ein breiter Streifen hauptsächlich bestehend aus *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, *Juncus effusus* und *Juncus inflexus* hinein ragt (Abb. 15). Zahlreiche Überschwemmungen konnten in dieser Vegetationsperiode beobachtet werden (Abb. 2 und Abb. 8). Viele Pflanzengesellschaften werden sich zukünftig nur dann behaupten können, wenn die Überflutungsereignisse als Voraussetzung für den Erhalt und die Weiterentwicklung der charakteristischen Fließgewässer- und Auenvegetation, auch weiterhin stattfinden werden. In dieser Vegetationsperiode bestand der Stoffeintrag, der ebenfalls von großer Bedeutung für die Auen ist, oftmals zusätzlich aus Rückständen aus der

Kanalisation, die nicht nur das ästhetische Landschaftsbild, sondern auch die Lebensumstände für Pflanzen und Tiere beeinträchtigen. Überflutungen zuzulassen ohne diese negativen Begleiterscheinungen wäre eine große Herausforderung für die Zukunft.



Abb. 15: Aue mit *Solidago gigantea*-Dominanz und Röhricht

Hinsichtlich der Anpflanzungen wurde beobachtet, dass manche Bäume, z. B. *Fraxinus excelsior* in der Mitte der Böschung gepflanzt wurden und bereits jetzt von *Alnus glutinosa*-Individuen umringt sind. Zu überlegen wäre bei zukünftigen Renaturierungsmaßnahmen, *Alnus glutinosa* wegen ihrer rasanten Ausbreitung, die in diesem Jahr beobachtet werden konnte (Abb. 16 und Abb. 17), in geringerem Umfang zu pflanzen und Vertreter der Hartholzaue eher in den oberen Böschungsbereichen anzusiedeln.



Abb. 16: *Alnus*-Gebüsch am 08.03.08



Abb. 17: *Alnus*-Gebüsch am 24.08.08

Ein besonders wertvolles Biotop ist das *Carex vesicaria*-Seggenried (Abb. 11 und Abb. 18). Es liegt zwischen dem Altwasserarm und der Brücke, beherbergt mehrere Rote Liste-Arten,

und ist in seiner Ausprägung das einzige Seggenried im Untersuchungsgebiet. Mehrere Charakterarten haben sich dort bereits angesiedelt. Die außergewöhnlich hohe Dichte an Libellen in diesem Biotop ist so auffällig, dass ihre Erwähnung auch in dieser botanischen Arbeit berechtigt ist, um die wichtige ökologische Funktion als Lebensraum für Tiere zu verdeutlichen. Die Dynamik der Vegetationsentwicklung ist für dieses Gebiet schwer voraussagbar, da Seggenriede im Gegensatz zu den Röhrichten die insgesamt trockeneren Standorte über semiterrestrischen Nassböden einnehmen, jedoch den potentiellen Wuchsbereich von Auengehölzen besiedeln (POTT 1995). Dem Seggenried ist zum Wasser hin ein Röhricht mit *Typha latifolia*-Dominanz vorgelagert und landeinwärts eine Gehölz-Sukzessionsfläche, die sich vor allem aus *Alnus glutinosa* und diversen *Salix*- und *Populus*-Arten zusammensetzt. Einige adulte und viele juvenile Individuen haben sich dem Seggenried bereits genähert. Es stellt sich die Frage, ob dieses einzigartige Biotop der natürlichen Sukzession überlassen oder ob es im Interesse des Erhalts der großen Vielfalt an Lebensräumen geschützt werden sollte bzw. ob ein Schutz überhaupt möglich ist.



Abb. 18: Seggenried mit *Iris pseudacorus*

6. Ausblick

Anhand der bei den Untersuchungen gemachten Beobachtungen werden für die Zukunft zahlreiche Entwicklungen erwartet. Exemplarisch soll hier die vermutete Sukzession des ersten Röhrichtbereiches (Abb. 7) im Untersuchungsgebiet erläutert werden: Der erste Röhrichtbereich auf der rechten Seite des Untersuchungsgebietes bei ca. km 9,7 zeichnet sich durch eine ausgewogene Mischung diverser Arten mit ähnlichen Mengenanteilen und gleichmäßiger Verteilung über das gesamte Biotop aus. *Salix*-Exemplare sind vereinzelt in diesen Röhrichtbereich eingestreut. Interessant ist das Auftreten von *Eleocharis palustris*, das als Initialge-

sellschaft des *Phragmition australis* angesehen werden kann, jedoch sehr beschattungsempfindlich ist und daher schnell der Konkurrenz hochwüchsiger Helophyten erliegt (POTT 1995). Der zweite Röhrichtbereich bei ca. km 9,65 dagegen lässt, trotz seiner heterogenen Zusammensetzung, bereits eine deutliche Zonierung erkennen. Die Weiden wachsen schon dichter zusammen und haben die Rohrkolben, das Schilf und die Binsen auf einen Streifen zum Wasser hin und auf einen Raum landeinwärts verdrängt. In diesem Röhrichtbereich ist kein *Eleocharis palustris* mehr gefunden worden. Zu Beginn der Vegetationsperiode sah der zweite Röhrichtbereich genauso aus wie der erste Röhrichtbereich am Ende dieser Zeit. Es ist daher anzunehmen, dass die Sukzession des zweiten Röhrichtbereiches schon weiter fortgeschritten ist und der erste Röhrichtbereich in der nächsten Vegetationsperiode ähnlich strukturiert sein könnte wie der zweite Röhrichtbereich in diesem Jahr.

Zur Überprüfung aller vermuteten Vegetationsentwicklungen und zur weiteren Beobachtung der vegetationsökologischen Dynamik sollte die in dieser Arbeit durchgeführte Untersuchung jährlich wiederholt werden. Die Basis für ein Langzeit-Monitoring an der Körne wurde in dieser Arbeit gelegt. Zusätzlich wäre es interessant, ökologische Parameter zu messen und mit diesen Korrelationen die Analyse der Landschaft zu erweitern und z. B. die Ursachen für die unterschiedlichen Ausprägungen der Grünlandbereiche aufzuklären. Ebenfalls viel versprechend wäre ein Vergleich des Ist-Zustandes der Vegetation des Untersuchungsgebietes mit der Vegetation an anderen Bereichen der Körne und mit der Vegetation an anderen renaturierten Bächen und Flüssen. Umfangreiche Informationen zu anderen Kartierungen und Untersuchungen liegen bereits vor und bieten sich als separate, vergleichende Studie an. Die weitere Vegetationsentwicklung an der Körne birgt ein großes Potential für vielfältige und erkenntnisreiche Forschungen.

7. Zusammenfassung

Die Körne im Ruhrgebiet war in den Jahren 1934 bis 2002 ein betonierter, geradliniger Abwasserkanal ohne charakteristische Lebensgemeinschaften des Ökosystems Fließgewässer und ihrer Auen. Nach Abschluss der Renaturierungsmaßnahmen im Jahre 2006 haben sich dort Pflanzenbestände entwickelt, deren Zusammensetzung und Anordnung in einem ausgewählten Abschnitt des Flusses in dieser Arbeit untersucht werden sollten. Zusätzlich sollte der Erfolg der Maßnahmen, auch im Hinblick auf die aktuell formulierten Ziele der Naturschutzbiologie, z. B. Erhalt der Biodiversität und Entwicklung eines Biotopverbundes überprüft werden. Dazu wurde der Ist-Zustand der Vegetation pflanzensoziologisch erfasst, dokumentiert und mit verschiedenen Methoden analysiert und bewertet. Es wurden 201 Arten

(Kap. 4.1.1) auf 15.959 m² Vegetationsfläche (Kap. 4.2.1) bestimmt, von denen 18 Arten als „gefährdet“, „stark gefährdet“ oder „vom Aussterben bedroht“ in der Roten Liste (Kap. 4.1.2) verzeichnet sind. Besondere Schlüsselfunktionen im untersuchten Ökosystem haben die Arten *Agrostis stolonifera*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, *Salix alba* und *Alnus glutinosa*, die bereits zahlreich im Untersuchungsgebiet vorhanden sind (Kap. 5.1.1). Hinsichtlich der Pflanzengesellschaften ist die Ausbildung der *Phragmitetalia australis*, der *Nasturtio-Glycerietalia*, der *Filipendulo-Calystegietalia sepium*, der *Salicetea purpureae* und der *Alnetea glutinosae* bemerkenswert (Kap. 5.2.1). Die charakteristische Zonierung der Auenvegetation mit der gehölzfreien Aue, bestehend aus Flutrasen, Röhrriechen und einem Seggenried und die Weichholzaue mit Weiden- und Erlengebüschen ist schon deutlich ausgeprägt im Untersuchungsgebiet zu sehen (Kap. 5.2.2). Die Arten der Hartholzaue, z. B. *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur* sind bereits vorhanden, werden aber naturgemäß bis zum ausgeprägten Auenwald noch viele Jahre benötigen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich innerhalb von zwei Jahren eine Fließgewässer typische Ufervegetation entwickelt hat, die zum Teil schon aus optimal entwickelten Mischbeständen pflanzensoziologischer Gesellschaften besteht und die zusätzlich der potentiellen natürlichen Vegetation entspricht. Auch die Pflanzenarten und –gesellschaften auf den höher gelegenen Böschungen entsprechen in beträchtlichem Ausmaß der potentiellen natürlichen Vegetation, was die Gesamtbewertung der Pflanzenbestände als sehr naturnah bestätigt (Kap. 5.5). Die Biodiversität ist auf mehreren Ebenen sprunghaft gestiegen (Kap. 5.3) und die Entwicklung zu einem bedeutenden Biotopverbund ist auf dem besten Weg (Kap. 5.4). Das Fazit dieser Untersuchung ist, dass die Maßnahmen der Umgestaltung sehr gut gewählt waren und, gemessen an den Zielen des Lippeverbandes und der aktuellen Naturschutzbiologie, erfolgreich umgesetzt wurden. Die ökologischen Ziele wurden im Einklang mit den notwendigen sozio-ökonomischen Interessen in jeder Hinsicht erreicht (Kap. 5.5). Das Fundament für eine vielseitige, nachhaltige und ökologisch wertvolle Vegetationsentwicklung und deren Erforschung wurde damit gelegt.

8. Summary

The river Körne in the Ruhr-Region had been converted into an open concrete stormwater drain and was used as sewer from 1934 until 2002. Biocenoses typical for riparian areas were absent. After the implementation of renaturation in 2006, plant communities have developed. The aim of this study was to investigate the composition and abundance of these plant communities in a clearly outlined area. In addition, it was checked if general objectives of renaturation projects including, for example, the conservation of biodiversity and the composition of habitat connectivity, were achieved. For this purpose, the actual vegetation was documented,

analysed and interpreted, applying different methods. About 201 species (chapter 4.1.1) were identified in a vegetation area of 15.959 m² (chapter 4.2.1). From these species 18 are threatened by extinction and thus, listed in the Red List (chapter 4.1.2). The species *Agrostis stolonifera*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, *Salix alba* and *Alnus glutinosa* have specific tasks in the ecosystem examined and are present in abundance (chapter 5.1.1). With regard to plant communities, the establishment of *Phragmitetalia australis*, *Nasturtio-Glycerietalia*, *Filipendulo-Calystegietalia sepium*, *Salicetea purpureae* and *Alnetea glutinosae* is remarkable (chapter 5.2.1). The characteristic zones of the alluvial vegetation with the floodplain vegetation without woody plants, consisting of floodplain grassland, reeds and sedge swamp and the softwood-floodplain vegetation with shrubberies of *Salix*- and *Alnus*-species are already clearly distinctive in the investigation area (chapter 5.2.2). The species of the hardwood-floodplain vegetation, for example *Fraxinus excelsior* and *Quercus robur*, are present, but the succession to a distinctive alluvial forest will take certainly many years. In summary, already two years after the implementation of renaturation measures a floodplain vegetation has developed and optimal compositions of plant sociological communities are established in part. Even the species and communities on higher level scarps match the natural potential vegetation to a large extent, which supports the evaluation that the plants established are near-natural (chapter 5.5). Biodiversity has increased considerably on many levels (chapter 5.3), and the development to significant habitat connectivity is well on its way (chapter 5.4). This study shows that appropriate renaturation measures were chosen, and that their implementation has been successful according to the aims of the Lippeverband and the actual science of nature conservation. Ecological aims were achieved while necessary socio-economic interests were safeguarded as well (chapter 5.5). The renaturation measures were the basis for the development of sustainable, versatile and ecologically valuable vegetation that provide a good opportunity to research successions of riverine plant communities.

9. Literaturverzeichnis

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie, 3. Auflage – Springer (Berlin, Wien, New York)
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2008): FloraWeb – www.floraweb.de
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2008): Gewässer-Renaturierungen eine Chance für die Biologische Vielfalt – www.bfn.de
- BMJ (Bundesministerium der Justiz) (2002): Bundesnaturschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz – bundesrecht.juris.de
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2008): 9. Vertragskonferenz der CBD – www.bmu.de
- BVA (Bundesverwaltungsamt) (2008): Renaturierung und Rekultivierung – www.bund.de
- CAMPBELL, N. A., REECE, J. B. (2006): Biologie, 6. Auflage – Pearson Studium (München)
- CBD (Convention on Biological Diversity) (2008): 2010 Biodiversity Target – www.cbd.int
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie, 1. Auflage – Eugen Ulmer (Stuttgart)
- DRL (Deutscher Rat für Landespflege) (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung, Heft 81 – Druck Center Meckenheim (Meckenheim)
- EG (Europäische Gemeinschaft) (2000): Europäische Wasserrahmenrichtlinie – www.bmu.de
- ELLENBERG, H. (1982 und 1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 3. und 5. Auflage – Eugen Ulmer (Stuttgart)
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULIßEN, D., (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 2. Auflage – Erich Goltze (Göttingen)
- FREY, W., LÖSCH, R. (2004): Lehrbuch der Geobotanik, 2. Auflage – Elsevier Spektrum Akademischer Verlag (München)
- GRADSTEIN, S., WILLMANN, R., ZIZKA, G. (2003): Biodiversitätsforschung – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Stuttgart)
- HAEUPLER, H., MUER, T. (2007): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands, 2. Auflage – Eugen Ulmer (Stuttgart)
- JÜRGING, P., PATT, H. (Hrsg.) (2005): Fließgewässer- und Auenentwicklung, 1. Auflage – Springer (Berlin, Heidelberg)
- LIPPEVERBAND (2006): Das Sesekeprogramm des Lippeverbandes und die EG-Wasserrahmenrichtlinie
- LIPPEVERBAND (2007): Renaturierung von Gewässern im Sesekegebiet

- LIPPEVERBAND (1997): Sesekeprogramm, Teil 1, Körnebach – Ökologische Verbesserung von km 4,93 bis km 10,63 in Dortmund – Erläuterungsbericht
- LIPPEVERBAND (1997): Sesekeprogramm, Teil 1, Körnebach – Ökologische Verbesserung von km 4,93 bis km 10,63 in Dortmund – Landschaftspflegerischer Begleitplan
- LIPPEVERBAND (1997): Sesekeprogramm, Teil 1, Körnebach – Ökologische Verbesserung von km 4,93 bis km 10,63 in Dortmund – Umweltverträglichkeitsstudie
- LÖLF (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen) (1990): Naturschutz praktisch – Beiträge zum Artenschutzprogramm NW, Merkblätter zum Biotop- und Artenschutz, Nr. 87
- MUNLV (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW) (2003): Wasserwirtschaft Nordrhein-Westfalen – Handbuch zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern
- NENTWIG, W., BACHER, S., BEIERKUHNLEIN, C., BRANDL, R., GRABHERR, G. (2004): Ökologie, 1. Auflage – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (Berlin)
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 8. Auflage – Eugen Ulmer (Stuttgart)
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands, 2. Auflage – Eugen Ulmer (Stuttgart)
- REICHELT, G., WILMANNNS, O. (1973): Vegetationsgeographie, 1. Auflage – Georg Westermann Verlag (Braunschweig)
- ROTHMALER, W. (2002): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband, Band 2, 18. Auflage – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (Berlin)
- ROTHMALER, W. (2000): Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Atlasband, 10. Auflage – Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (Berlin)
- STADT DORTMUND, Umweltamt (Hrsg.) (2006): Naturschutzgebiete in Dortmund, 1. Auflage – Graphische Betriebe Holterdorf (Oelde)
- TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung, 1. Auflage – Stolzenau (Weser)
- WILMANNNS, O. (1998): Ökologische Pflanzensoziologie, 6. Auflage – Quelle & Meyer Verlag (Wiesbaden)
- WISSKIRCHEN, R., HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands, 1. Auflage – Eugen Ulmer (Stuttgart)
- WITTIG, R., STREIT, B. (2004): Ökologie, 1. Auflage – Eugen Ulmer (Stuttgart)

WOLFF-STRAUB, R., BÜSCHER, D., DIEKJOBST, H., FASEL, P., FOERSTER, E.,
GÖTTE, R., JAGEL, A., KAPLAN, K., KOSLOWSKI, I., KUTZELNIGG, H.,
RAABE, U., SCHUMACHER, W., VANBERG, C. (1999): Rote Liste der Farn- und
Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung