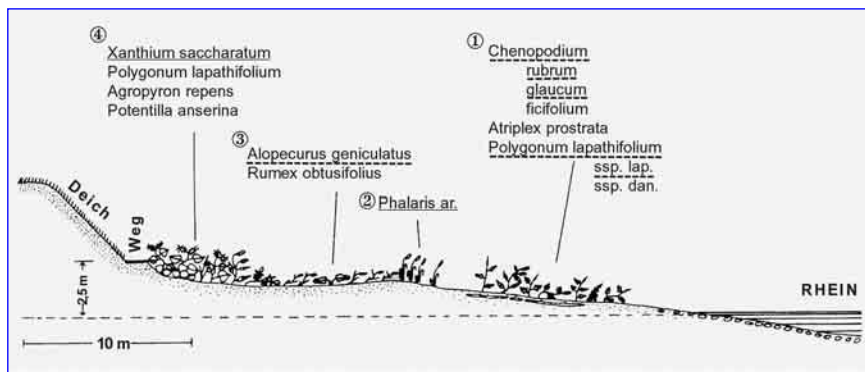


Merkblätter

Nr. 40

Vegetationskundliche Leitbilder und Referenzabschnitte für die Ufer- und Auenvegetation des Rheins in Nordrhein-Westfalen

Wasser



Boden



Abfall

Merkblätter

Nr. 40

Vegetationskundliche Leitbilder und
Referenzabschnitte für die Ufer- und
Auenvegetation des Rheins in
Nordrhein-Westfalen

Essen 2003

Das vorliegende Merkblatt wurde mit finanzieller Unterstützung des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen erstellt.

IMPRESSUM

- Herausgeber: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
Wallneyer Str. 6, 45133 Essen
Telefon: (02 01) 79 95 - 0
e-mail: poststelle@lua.nrw.de
- Projektleitung: Prof. Dr. Günther Friedrich,
vormals Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
Stefan Meyer-Höltzl, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
- Bearbeitung: Dr. Klaus van de Weyer
lanaplan, Lobbericher Str. 5, D-41334 Nettetal
e-mail: klaus.vdweyer@lanaplan.de
- Bildnachweis: G. Friedrich: 24
M. Luwe: 5, 31, 33, 49
U. Schmitz: 2, 7, 11, 20
G. Verbücheln: 1, 10, 13, 18, 36, 42, 48
K. van de Weyer: 3, 4, 6- 9, 12, 14-16, 17, 19, 22, 23, 25-29, 30, 32, 34, 35,
37-41, 43-47, 50, 51-54
S. Woike: 21
- Layout, Satz: Helga Friedrich
- ISSN: 0947-5788
- Informationsdienste: Umweltdaten aus NRW, Fachinformationen des LUA NRW:
• Internet unter <http://www.lua.nrw.de>
- Bereitschaftsdienst: Nachrichtenbereitschaftszentrale des LUA NRW
(24-Std.-Dienst): Telefon (0201) 71 44 88
- Vertrieb: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen
Postfach 102 363, 45023 Essen

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Vorwort

Leitbilder liegen für die Makrophytenvegetation und die Ufer- und Auenvegetation der kleinen bis großen Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen vor, veröffentlicht in den LUA-Merkblättern Nr. 30 und 32. Der Rhein wurde hierbei nicht betrachtet.

Das Ziel der vorliegenden Bearbeitung ist die Beschreibung der Vegetationseinheiten der leitbildkonformen „potentiellen natürlichen Ufer- und Auenvegetation“ des Rheins in Nordrhein-Westfalen. In die Betrachtung einbezogen werden das Nass-, Feucht- und Magergrünland. Für die einzelnen leitbildkonformen Vegetationseinheiten gemäß der Definition der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser erfolgt die Ausweisung in entsprechenden Referenzabschnitten. Die Vegetationseinheiten werden in Form von Steckbriefen beschrieben, die Angaben zu Boden, Bodenreaktionen, Trophiestufen, Feuchtstufen, Grundwasserflurabstände und Überflutungsdauer beinhalten.



Grundlage für die Ergebnisse war die Auswertung eines sehr umfangreichen Datenmaterials und gezielten Untersuchungen an Referenzabschnitten des Rheins vor Ort. Die Beschreibung der vegetationskundlichen Leitbilder und Referenzabschnitte für die Ufer- und Auenvegetation des Rheins in Nordrhein-Westfalen dient nicht nur als Arbeitshilfe für die Gewässerstrukturgütekartierung, sondern darüber hinaus als Arbeitsgrundlage für vielfältige Anwendungen im Gewässerschutz am Rhein.

Essen, im Juni 2003

A handwritten signature in black ink that reads "Harald Irmer". The signature is written in a cursive, slightly stylized script.

Dr. Harald Irmer
Präsident des
Landesumweltamtes
Nordrhein-Westfalen

Inhalt

1	Einleitung	9
2	Ausgangslage	11
3	Methoden	13
4	Die Vegetationseinheiten	15
4.1	Wälder und Gebüsch.....	15
4.1.1	Stieleichen-Ulmenwald.....	15
4.1.2	Silberweidenwald	16
4.1.3	Korbweiden-Mandelweiden-Gebüsch	16
4.1.4	Grauweidengebüsch.....	17
4.1.5	Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald und Erlenbruchwald	17
4.1.6	Einzelgehölze, Baumreihen, Kopfbäume und Hecken.....	18
4.2	Röhrichte.....	19
4.3	Seggenrieder	20
4.3.1	Großseggenrieder.....	20
4.3.2	Kleinseggenrieder	20
4.4	Pionierfluren feuchter bis nasser Standorte	21
4.4.1	Zweizahn-Gesellschaften.....	21
4.4.2	Zwergbinsen-, Strandlings- und weitere Pionier-Gesellschaften	22
4.5	Pionierfluren trockener Standorte.....	22
4.5.1	Pionierfluren trockener Sand- und Kiesflächen des Rheinuferes	22
4.5.2	Pionierfluren trockener, offener Dünen	23
4.6	Grünland	23
4.6.1	Trockene und Typische Geest-Rotschwengelweide.....	23
4.6.2	Artenreiche Ausbildungen der Glatthaferwiese und Sichelklee-Flaumhafer-Gesellschaft	24
4.6.3	Nährstoffreiche Nasswiesen, Mädesüßhochstaudenfluren sowie feuchte und nasse Ausbildungen der gedüngten Frischwiesen und -weiden	24
4.6.4	Flutrasen	25
4.7	Nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften frischer bis nasser Standorte	26
4.8	Neophyten-Bestände.....	27
4.9	Wasserpflanzengesellschaften.....	28
4.9.1	Wasserlinsen-Gesellschaften.....	28
4.9.2	Weitere Wasserscheiber-Gesellschaften.....	28
4.9.3	Großlaichkrautgesellschaften	29
4.9.4	Kleinlaichkraut-, Wasserpest- und Hornkraut-Gesellschaften	29
4.9.5	Wasserhahnenfuß- und Wasserfeder-Gesellschaften	30
4.9.6	Schwimblatt- und Wasserstern-Gesellschaften	30
4.9.7	Armleuchteralgen-Gesellschaften.....	31
4.10	Amphibische Moosgesellschaften	31
5	Referenzabschnitte	33
5.1	Stieleichen-Ulmenwald.....	33
5.1.1	Urdenbacher Kämpe	33
5.1.2	Rheinberg-Ossenberg.....	34
5.2	Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald und Erlenbruchwald	35
5.2.1	Worringer Bruch	35
5.3	Weidenwälder und -gebüsch	36
5.3.1	Zonser Grind.....	36
5.3.2	Bislicher Insel.....	37

5.4	Einzelgehölze, Baumreihen, Kopfbäume und Hecken.....	38
5.4.1	Momm-Niederung	38
5.4.2	Bienener Altrhein.....	39
5.5	Röhrichte und Großseggenrieder.....	40
5.5.1	Rindernsche Kolke	40
5.5.2	Bienener Altrhein.....	41
5.6	Kleinseggenrieder	42
5.6.1	Wisseler Dünen.....	42
5.7	Zweizahn-Gesellschaften.....	43
5.7.1	Himmelgeister Rheinbogen	43
5.7.2	Rheinufer bei Wesseling.....	44
5.8	Zwergbinsen- und Strandlings-Gesellschaften	45
5.8.1	Bislicher Insel	45
5.8.2	Rindernsche Kolke	46
5.9	Pionierfluren trockener Sand- und Kiesflächen des Rheinufers	47
5.9.1	Zonser Grind.....	47
5.9.2	Momm-Niederung	48
5.10	Pionierfluren trockener, offener Dünen.....	49
5.10.1	Wisseler Dünen.....	49
5.11	Geest-Rotschwingelweide	50
5.11.1	Wisseler Dünen	50
5.11.2	Bislicher Insel	51
5.12	Artenreiche Ausbildungen der Glatthaferwiese und Sichelklee-Flaumhafer-Gesellschaft.....	52
5.12.1	Grimlinghauser Benden.....	52
5.12.2	Urdenbacher Kämpe.....	54
5.13	Nährstoffreiche Nasswiesen, Mädesüßhochstaudenfluren, feuchte bzw. nasse Ausbildungen der gedüngten Frischwiesen und –weiden sowie Flutrasen.....	56
5.13.1	Hetter	56
5.13.2	Urdenbacher Kämpe.....	57
5.14	Wasserpflanzengesellschaften ohne Armleuchteralgengesellschaften	58
5.14.1	Bienener Altrhein.....	58
5.14.2	Bislicher Insel	59
5.14.3	Rindernsche Kolke	60
5.15	Armleuchteralgengesellschaften.....	60
5.15.1	Roosenhofsee.....	61
5.15.2	Ausee.....	62
6	Beispiele für morphologisch stark veränderte Bereiche mit hohem ökologischem Potenzial	65
6.1	Nassabgrabungen	65
6.1.1	Rheinvorland bei Perrich.....	65
6.2	Deiche	66
6.3	Extensiv unterhaltene Buhnen und Uferbereiche.....	66
6.3.1	Emmericher Ward.....	66
6.3.2	Köln-Langel.....	67
	Danksagung.....	68
8	Literatur	69

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht der wichtigsten Untersuchungen zur Ufer- und Auenvegetation des Rheins in NRW	14
---	----

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1: Die potentielle natürliche Vegetation des Niederrheins (schematische Darstellung) (TITTIZER & KREBS 1996).....	11
Abb. 2.2: Die Auenwälder des Stromtales und ihre Ersatzgesellschaften (VERBÜCHELN 1995)	12
Abb. 5.7.1: Vegetationsprofil am Himmelgeister Rheinbogen im Jahr 1997 (SCHMITZ, n. publ.)	43
Abb. 5.7.2: Vegetationsprofil am Rheinufer bei Wesseling (WISSKIRCHEN 1995).....	44
Abb. 5.9.1: Vegetationsprofil am Rheinufer im Zonser Grind im Jahr 2001 (VAN DE WEYER, n. publ.)	47
Abb. 5.9.2: Vegetationsprofil am Rheinufer in der Momm-Niederung im Jahr 2001 (VAN DE WEYER, n. publ.)	48
Abb. 5.12.1: Rheinuferquerschnitt bei Grimlinghausen im Jahr 1956 (KNÖRZER 1985)	53
Abb. 5.12.2: Leicht schematisiertes Vegetationsprofil der Urdenbacher Kämpfe (VERBÜCHELN 1990)	55
Abb. 5.15.1: Vegetationsprofil Roosenhofsee, Nordufer (Tiefenbereich 5,3 – 0,5 m) (VAN DE WEYER 2001b)	61
Abb. 5.15.2: Vegetationsprofil Auesee, Südufer (Tiefenbereich 8,4 – 0,6 m) (VAN DE WEYER 2001b).....	63

Anhang:

Artmächtigkeit nach BRAUN-BLANQUET (1964)	75
Schätzung der Artmächtigkeit nach WILMANN (1983).....	75

1 Einleitung

Im Jahr 1999 wurden vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA NRW 1999a, b) Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen und entsprechende Referenzgewässer vorgelegt. Hierzu erfolgte eine Klassifikation von zehn unterschiedlichen Fließgewässerlandschaften, die folgendermaßen definiert sind: „Unter einer Fließgewässerlandschaft wird ein Landschaftsraum verstanden, der in Bezug auf die gewässerprägenden geologischen und geomorphologischen Bildungen als weitgehend homogen zu bezeichnen ist, jedoch in Abhängigkeit von den Böden, der Hydrologie oder der Lage im Längsverlauf eines Gewässers mehrere Gewässertypen enthalten kann. Die geographische Lage der Gewässerlandschaften ist als orientierender Überblick kartographisch darstellbar, die Gewässertypen selbst können innerhalb der Gewässerlandschaften kleinräumig wechseln“. Für die unterschiedlichen Fließgewässerlandschaften und die dazu gehörigen Gewässertypen werden in dem oben zitierten Merkblatt (LUA NRW 1999b) Leitbilder der Auenvegetation angegeben. Der Rhein wurde hierbei nicht betrachtet.

Mittlerweile liegen ebenfalls Leitbilder für die Makrophytenvegetation und die Ufer- und Auenvegetation der kleinen und großen Fließgewässer in NRW (LUA NRW 2001a, b) sowie Leitbilder und Referenzgewässer für die mittelgroßen bis großen Fließgewässer in NRW vor (LUA NRW 2001c, d). Darüber hinaus werden z. Zt. morphologische Leitbilder für den Rhein bearbeitet (IHBEN 2003, LUA NRW 2003).

Das Ziel der vorliegenden Bearbeitung ist die Beschreibung der Einheiten der leitbildkonformen potentiellen¹⁾ natürlichen Ufer- und Auenvegetation des Rheins in Nordrhein-Westfalen. Einbezogen werden das Nass-, Feucht- und Magergrünland. Für die einzelnen leitbildkonformen Vegetationseinheiten erfolgt die Ausweisung von Referenzabschnitten. Die Beschreibung der Vegetationseinheiten soll zudem als Arbeitshilfe für die Gewässerstrukturgütekartierung dienen.



*CIR-Luftbildaufnahme des Rheins in Nordrhein-Westfalen
(LUA 1999)*

¹⁾ Der Begriff „potentielle natürliche Vegetation“ ist ein feststehender Ausdruck, der auf TÜXEN (1956) zurückgeht.

2 Ausgangslage

Für die Beschreibung der „leitbildkonformen potentiellen natürlichen Ufer- und Auenvegetation des Rheins in Nordrhein-Westfalen“ wird von den folgenden Rahmenbedingungen ausgegangen:

- Der Betrachtungsraum richtet sich nach der von IHBEN (2003) vorgegebenen Kulisse der „Geomorphologischen Leitbildentwicklung für den Niederrhein“ (IHBEN 2003, LUA NRW 2003) und ist kleiner als der im Rhein-Atlas vorgegebene Betrachtungsraum für die Biotopvernetzung (IKSR 1998a). Die Kulisse entspricht weitgehend der holozänen Talauie des Rheins (vgl. KLOSTERMANN 1992). Der Betrachtungsraum ist insbesondere am Unteren Niederrhein weiter gefasst als in der Bearbeitung zur potentiellen natürlichen Vegetation (TRAUTMANN 1972). Da Parabraunerden nicht Bestandteil des morphologischen Leitbildes sind, werden die hierauf potenziell natürlich stockenden Buchenwälder nicht behandelt. Ebenfalls nicht berücksichtigt werden die Eichen-Hainbuchenwälder, deren potenzieller und aktueller Schwerpunkt auf der Niederterrasse liegt (hier auch Naturwaldzellen, s. LÖLF 1975).
- Das Leitbild bezieht in den Auen auch gehölzfreie Standorte ein (vgl. WIEGLEB 1989), deren Flächenanteil in der Naturlandschaft immer noch unklar ist (POTT 1996). Gehölzfreie Standorte befinden sich gemäß dem Leitbild insbesondere auf Sand- und Kiesbänken, im Verlandungsbereich von Altgewässern und kleinflächig in der Aue (Windwurf, Überflutung, von Tieren offen gehaltene Bereiche). Die nicht bewaldeten Standorte beinhalten Pionierfluren, Hochstaudenfluren, Saumgesellschaften, Röhrichte und Großseggenrieder. Von den Grünlandgesellschaften im vegetationskundlichen Sinne wird zusätzlich das Nass-, Feucht- und Magergrünland (Molinietalia, Agropyro-Rumicion, feuchte und magere Ausbildungen der Arrhenatheretalia) berücksichtigt. Abb. 2.2 zeigt die Auenwälder des Stromtales und ihre Ersatzgesellschaften.

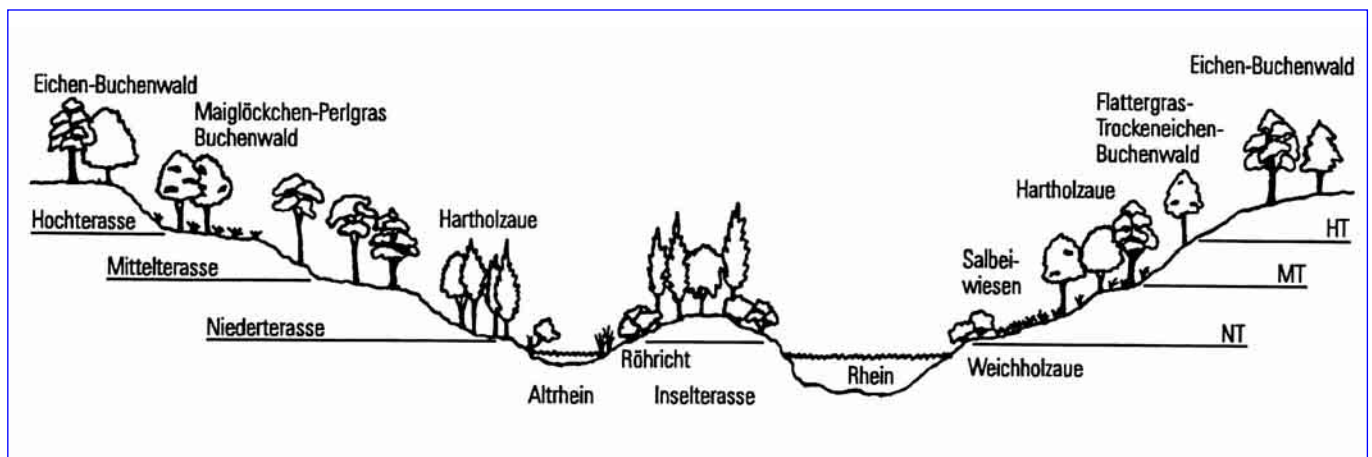


Abb. 2.1: Die potentielle natürliche Vegetation des Niederrheins (schematische Darstellung) (TITTIZER & KREBS 1996)

- Die Bearbeitung beschränkt sich auf die Ufer- und Auenvegetation. Für die Fließgewässervegetation kann aufgrund der Auswertung historischer Befunde (HILDEBRAND 1866, LAUTERBORN 1918, VAN DE WEYER 1991) und der morphologischen Leitbilder (IHBEN 2003, LUA NRW 2003) in langsam fließenden Bereichen von einer Großlaichkrautreichen Nymphaeiden-Gesellschaft mit *Potamogeton nodosus*, *P. perfoliatus*, *P. compressus*, in
- Da der Rhein und seine Aue sehr stark anthropogen überformt sind, sind auch Bereiche auf ihr ökologisches Potenzial hin untersucht worden, die zwar aus morphologischer Sicht nicht dem Leitbild entsprechen, aber ein hohes ökologisches Potenzial haben können (vgl. FINCK et al. 1997, HUSICKA & SCHULTE 1999, IKSR 1998b, MUNLV NRW 2001, VERBÜCHELN 1993, 1996a). Hierzu zählen Nassabgrabungen sowie nicht bzw. extensiv unterhaltene

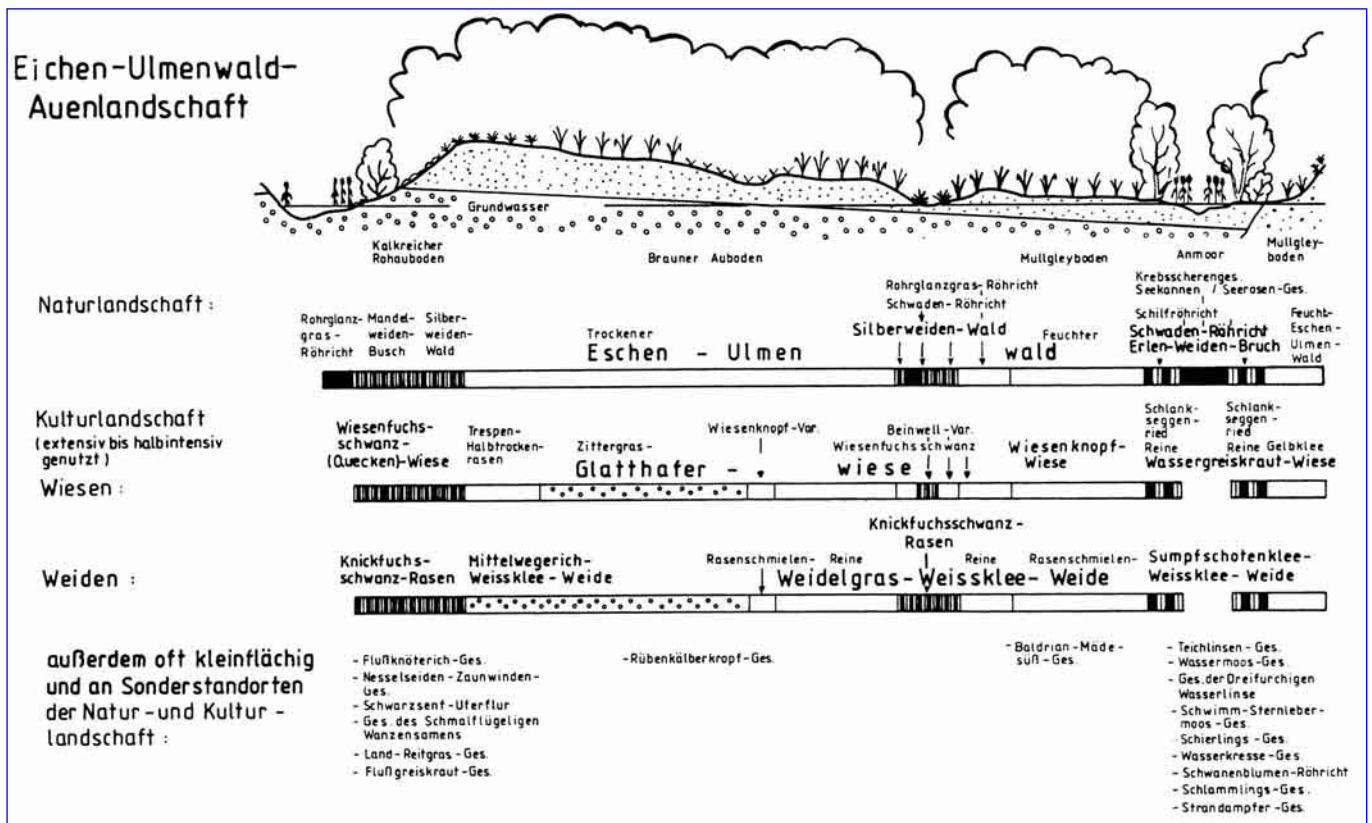


Abb. 2.2: Die Auenwälder des Stromtales und ihre Ersatzgesellschaften (VERBÜCHELN 1995)

Buhnenfelder und Uferbereiche oder extensiv bewirtschaftete Deiche.

- **Magnoherbivoren:** Die Auswirkung großer, pflanzenfressender Säugetiere (Aurochs, Wisente) auf die Naturlandschaft wird kontrovers diskutiert. Während BUNZEL-DRÜKE (1997) und BUNZEL-DRÜKE et al. (1995, 1999) von einer halboffenen Landschaft im Holozän ausgehen, sagt POTT (1996): „Die pollenanalytischen Daten liefern also im gesamten geografischen Vergleich keine Hinweise für natürliche Parklandschaften im vorwiegend bewaldeten temperaten Mitteleuropa“ (vgl. a. KNÖRZER 1974, ZOLLER & HAAS 1995). Da die vorliegende Bearbeitung aktualistisch ausgerichtet ist, kann der Einfluss der Magnoherbivoren vernachlässigt werden, da die meisten Arten ausgestorben sind. Es bliebe jedoch zu diskutieren, ob sie aus Ost- und Nordeuropa Arten wieder einwandern könnten und wie sich die Bestände der für den Naturschutz eingesetzten Tiere (BUNZEL-DRÜKE et al. 1995) entwickeln würden. Auch unter Einbeziehung dieser Szenarien wird im Folgenden von lokal begrenzten Auswirkungen der Magnoherbivoren bezogen auf die gesamte Rheinaue in Nordrhein-Westfalen ausgegangen. In diesen Bereichen gehören gehölzfreie Vegetationseinheiten zum Leitbild, die in die vorliegende Bearbeitung einbezogen wurden.

- **Sonstige Herbivoren:** Spontane aktuelle Vorkommen von Bibern in der Rheinaue sind nicht bekannt. Doch ist durchaus möglich, dass sich Biber von kleineren Flüssen in NRW oder aus den Niederlanden in die nordrhein-westfälische Rheinaue ausbreiten können (zur Diskussion s. LUA NRW 2001b). Aktuelle Beobachtungen des Verfassers auf der Bislicher Insel (Kreis Wesel) zeigen, dass dort ehemalige Grünlandflächen von Gänsen offen gehalten werden. Auch hierbei wird im Folgenden von lokal begrenzten Auswirkungen der sonstigen Herbivoren bezogen auf die gesamte Rheinaue in Nordrhein-Westfalen ausgegangen.
- **Neophyten:** In vielen, vor allem offenen, gehölzfreien Pflanzengesellschaften, kommt eine Reihe von Neophyten vor. Diese, erst nach der Entdeckung Amerikas bei uns eingewanderten, eingeschleppten oder verwilderten Pflanzenarten bilden heute stabile Bestände, manche werden als eigene Vegetationseinheiten aufgefasst (s. z.B. Kap. 4.7). Es ist davon auszugehen, dass diese Pflanzen auf Dauer ihren Platz in der heimischen Vegetation behalten. Sie werden daher in der vorliegenden Arbeit als Bestandteil der vegetationskundlichen Leitbilder betrachtet.

3 Methoden

Grundlage der Beschreibung bildet die Standardliste der Pflanzengesellschaften von Nordrhein-Westfalen (VERBÜCHELN 1996b), die auf POTT (1995) basiert (vgl. a. SSYMANK et al. 1998). Zunächst wurden die Pflanzengesellschaften ausgewählt, die in den Arbeiten zur potentiellen natürlichen Vegetation der Rheinaue von Nordrhein-Westfalen aufgeführt sind (TRAUTMANN 1972, 1973). Diese Arbeiten führen aufgrund des Maßstabes fast ausschließlich Waldgesellschaften auf.

Danach wurden die Pflanzengesellschaften ergänzt, die kleinflächig der „leitbildkonformen potentiellen natürlichen Ufer- und Auenvegetation“ entsprechen. Einbezogen wurden auch das Nass-, Feucht- und Magergrünland. Für die vorliegende Bearbeitung erfolgte ein exemplarischer Literaturvergleich vegetationskundlicher Arbeiten, zu dem auch Untersuchungen außerhalb von Nordrhein-Westfalen ausgewertet wurden (BFG 2000, 2001, BOSTELMANN 1999, BURCKHARDT & BURGDORF 1966, DIERSCHKE 1974, DINTER 1982, DISTER 1980, DVWK 1996, ELLENBERG 1982, ETRICH 1997, FOERSTER 1983, FOERSTER & HUBATSCH 1964, FOLLMANN & KLEIKAMP 1991, FRAHM 1997, FRAHM & ABTS 1993, FRIEDRICH & MÜLLER 1984, GERKEN 1988, HACHTEL et al. 1999, HERTLE et al. 1996, HANSEN 1976, HILD 1961, 1964a, b, 1968, HILD & REHNELT 1965a, b, 1967, 1971, HÜGIN 1981, HÜGIN & HENRICHFREISE 1992, HUSICKA & SCHULTE 1999, IKSAR 2001, IVÖR 1987, JEBRAM 1998, KEIL 1999, KLEIKAMP 1990, 1996, KNÖRZER 1957, 1960, 1965, 1974a, b, 1985, KINZELBACH & FRIEDRICH 1990, KOPECKÝ 1969, KRAUSE 1982, 1983, 1993, 2000, 2001, KREIS NEUSS 1995, KÜMMEL 1953, LANAPLAN 1991, LAUTERBORN 1918, LOHMEYER 1969, 1970, 1971, 1975, 1976, LUA NRW 2001a, b, MAY 1988, MEISEL 1977a, b, MOHR 1974, PASCH 1988, 1989, OCHSE 1994, 1997, OESAU 1999, PETERS et al. 2000, PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE & UMWELT 1995, POTT 1995, POTT & REMY 2000, POTT & WITTIG 1985, SCHARF & LÖSCH 1998, SCHMITZ 1997 a, b, c, 1999, SCHMITZ & LÖSCH 1995, SCHMITZ & VERBÜCHELN 1997, SCHRAUTZER 1988, SCHWICKERATH 1951, SOLMSDORF et al. 1975, STEVANOVIC 1997, TITTIZER & KREBS 1996, TRAUTMANN & LOHMEYER 1960, TÜXEN 1956, VAN RHEMEN 1996, VAN DE WEYER 1996, 2001a, b, VERBÜCHELN 1987, 1990, 1993, 1995, 1997, VERBÜCHELN et al. 1995, WISSKIRCHEN 1995). Biotoptypenkartierungen wurden nicht ausgewertet. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass eine CD „Luftbildgestützte Biotoptypenkartierung Rheinauen NRW vorliegt (LÖBF & LUA NRW 2000). Weitere

unveröffentlichte Arbeiten finden sich im Archiv der LÖBF NRW. Diese Arbeiten wurden eingesehen, sind aber nur dann zitiert, falls zu den besprochenen Referenzgebieten keine Publikationen vorliegen. Tabelle 1 gibt eine Übersicht auf die wichtigsten Untersuchungen zur Ufer- und Auenvegetation des Rheins in NRW.

Quellfluren werden nachfolgend nicht behandelt. Aus der zu beachtenden Kulisse sind keine Quellfluren bekannt (HINTERLANG, pers. Mittlg.) und lediglich im Übergang zur Niederterrasse und zu Stauchmoränen (s. KLOSTERMANN 1992) zu erwarten. Auch die Verbreitungskarten der typischen Quellarten (*Chrysosplenium oppositifolium*, *Cardamine amara*) weisen nach SCHUMACHER et al. (1996) Verbreitungslücken im Bereich der Rheinaue auf.

Es sei darauf hingewiesen, dass sich bei natürlicher Dynamik der Fließgewässer nicht immer typisch ausgebildete Pflanzengesellschaften einstellen müssen, vielmehr kann es sich um Dominanzbestände von Arten halten, die offene Böden zuerst besiedeln und sich dann stark ausbreiten.

Für die Darstellung der Referenzgebiete wurden charakteristische Vegetationsaufnahmen (nach der Methode von BRAUN-BLANQUET 1964 bzw. WILMANN 1983, s. Anhang) oder Vegetationsprofile angefertigt bzw. aus der Literatur übernommen. Für einige Gebiete wird eine Liste der vorkommenden Vegetationseinheiten angegeben, dominante Einheiten sind **fett** dargestellt. Hierbei bleibt anzumerken, dass als Grundlage die aktuelle Morphologie dient. Zudem erfolgt in einigen Fällen eine Auflistung der Pflanzengesellschaften incl. der Einzelgehölze, der Gehölzgruppen und der vegetationsfreien Flächen (Kies- und Sandbänke). Keine Referenzgebiete werden für die weit verbreiteten nitrophytischen Uferstauden- und Saumgesellschaften frischer bis nasser Standorte und für Neophyten-Bestände aufgeführt.

Tab. 1: Übersicht der wichtigsten Untersuchungen zur Ufer- und Auenvegetation des Rheins in NRW

Autor	Vegetationseinheiten/Gebiet
EGELING (1991)	Rindernsche Kolke
FRAHM (1997), FRAHM & ABTS (1993)	Amphibische Moose
FOLLMANN & KLEIKAMP (1991)	Bienener Altrhein
HILD & REHNELT (1965a, b, 1967, 1971)	Röhrichte, Wasserpflanzengesellschaften
HUSICKA & SCHULTE (1999)	Rheindeiche
KLEIKAMP (1996)	Röhrichte, Wasserpflanzengesellschaften
KNÖRZER (1957)	Wälder
KNÖRZER (1960, 1985)	Salbeiwiesen
LOHMEYER (1970, 1971, 1975, 1976)	Pionierfluren und Hochstaudengesellschaften
MEISEL (1977a, b)	Grünland
PASCH (1989), VAN DE WEYER (2001a)	Bislicher Insel
OCHSE (1997)	Auenwälder
VAN DE WEYER (1996)	Wisseler Dünen
VAN RHEMEN (1996)	Emmericher Ward
VERBÜCHELN (1990)	Urdenbacher Kämpe
VERBÜCHELN (1993)	Rheindeiche
VERBÜCHELN (1995)	Auenwälder
WISSKIRCHEN (1995)	Ufer-Pionierfluren
WITTIG & DINTER (1991)	Hartholzauenwälder

4 Die Vegetationseinheiten

Nachfolgend werden diese Vegetationseinheiten anhand von Steckbriefen beschrieben, die im wesentlichen auf VERBÜCHELN et al. (1995) und DVWK (1996) basieren. Die Steckbriefe beinhalten insbesondere standörtliche Angaben zu den folgenden Punkten:

- Boden
- Bodenreaktion
- Trophiestufe
- Feuchtestufe
- Grundwasserflurabstände
- Überflutungsdauer: Speziell zur Überflutungstoleranz von Pflanzenarten und -gesellschaften wurden Angaben aus der Literatur zusammengestellt (BOTANISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT SÜDWEST-DEUTSCHLAND 2001, CUPPENBENDER 1992, DINTER 1982, DÖRING-MEDERACKE 1991, DISTER 1980, DVWK 1996, KAISER 1995, KRAUSE 1982, KUNZMANN 1989, SCHORR & VAN SPLUNDER 1993, SPETH 1988, WESTHUS 1986, WITTIG & DINTER 1991). Auffällig ist, dass Angaben z.T. widersprüchlich und sehr lückenhaft sind. Überflutungen sind wichtig für viele Pflanzengesellschaften, die auf offene Böden angewiesen sind wie Pionierfluren (DIERSCHKE 1974, A. KRAUSE 1983, LOHMEYER 1970, PETERS et al. 2000), aber auch Weidengebüsche (DISTER 1980). Neben der mittleren Überflutungsdauer und -höhe sind auch die maximale Dauer und die maximale Höhe von Bedeutung. Hierbei ist nicht die absolute Höhe, sondern die Höhe bezogen auf die Pflanzen, die Jahreszeit, die Dauer für die Verbreitung von Pflanzen maßgeblich (SIEBEL 1998). Zudem ist die Lebensform bzw. die Fähigkeit vegetativer Vermehrung von Bedeutung. Hinzu kommt der Anteil der Beschattung und die Konkurrenz (SIEBEL 1998).

4.1 Wälder und Gebüsch

4.1.1 Stieleichen-Ulmenwald

Quercu-Ulmetum minoris



Bild 1: *Quercu-Ulmetum minoris*

Bezeichnende Pflanzen: *Ulmus minor* / *Ulmus laevis* / *Quercus robur* / *Fraxinus excelsior* / *Populus nigra* / *Adoxa moschatellina* / *Corydalis solida* / *Ranunculus ficaria* / *Festuca gigantea* / *Circaea lutetiana* / *Arum maculatum* / *Urtica dioica* / *Stachys sylvatica* / *Glechoma hederacea* / *Humulus lupulus* / *Alliaria petiolata* / *Veronica hederifolia* / *Crataegus monogyna* / *Clematis vitalba*

Standortbedingungen: Episodisch überflutete Auenlehme mit mehr oder weniger hohem Sandanteil im Tiefland / Standort schwach sauer bis alkalisch, basenreich (oft carbonatreich) / Trophiestufe eutroph / wechselfeucht bis wechsellässig / Überflutungen: bis 16 dm, rezent meist kurzzeitig, tiefer gelegene Bereiche am Oberrhein auch bis 6 Monate / mittlere Schwankungsamplitude des Grundwassers: 5 – 28 dm.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Urdenbacher Kämme, Rheinberg-Ossenbergr

Literatur: KNÖRZER (1957), OCHSE (1997), TRAUTMANN (1973), VERBÜCHELN (1990), WATTENDORF (1964), WITTIG & DINTER (1991), ZENKER (1986)

4.1.2 Silberweidenwald

Salicetum albae



Bild 2: *Salicetum albae*

Bezeichnende Pflanzen: *Salix alba* / *Salix x rubens* / *Salix fragilis* / *Populus nigra* / *Salix viminalis* / *Rubus caesius* / *Urtica dioica* / *Phalaris arundinacea*

Standortbedingungen: Auenrohböden entlang der großen Fließgewässer / Überflutungen: 100 – 226 (275) Tage, kritische Überflutungshöhe 3,5 m, kritische Überflutungsdauer 170 Tage.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bislicher Insel, Urdenbacher Kämpe, Zonser Grind, Ölganginsel

Literatur: JEBRAM (1998), TRAUTMANN (1973), VERBÜCHELN (1990), VAN DE WEYER (2001a)

4.1.3 Korbweiden-Mandelweiden-Gebüsch

Salicetum triandro-viminalis



Bild 3: *Salicetum triandro-viminalis* und *Salicetum albae*

Bezeichnende Pflanzen: *Salix viminalis* / *Salix triandra* / *Salix purpurea*

Standortbedingungen: Auenrohböden entlang der großen Fließgewässer / Überflutungen: > 200 Tage, kritische Überflutungshöhe 3,5 m, kritische Überflutungsdauer 170 Tage.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bislicher Insel, Urdenbacher Kämpe, Zonser Grind, Ölganginsel

Literatur: TRAUTMANN (1973), VERBÜCHELN (1990)

4.1.4 Grauweidengebüsch

Frangulo-Salicetum cinereae



Bild 4: *Frangulo-Salicetum cinereae*

Bezeichnende Pflanzen: *Salix cinerea* / *Alnus glutinosa* / *Carex acutiformis* / *Phragmites australis*

Standortbedingungen: Niedermoor, Anmoorgley / Standort mäßig sauer bis alkalisch, basenreich (z.T. carbonatreich) / Trophiestufe mesotroph bis eutroph / wechselläss bis dauernäss / Überflutungen: 3 – 8 Monate, in Extremfällen ganzjährig; bis 3 dm / mittlere Schwankungsamplitude des Grundwassers: 0 – 3 dm

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bislicher Insel

Literatur: VAN DE WEYER (2001a)

4.1.5 Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald und Erlenbruchwald

Pruno-Fraxinetum, *Carici elongatae*-Alnetum



Bild 5: *Pruno-Fraxinetum*

Bezeichnende Pflanzen: *Prunus padus* / *Alnus glutinosa* / *Fraxinus excelsior* / *Ribes rubrum* var. *sylvestre* / *Corylus avellana* / *Filipendula ulmaria* / *Carex acutiformis* / *Glechoma hederacea* / *Lysimachia vulgaris*

Standortbedingungen: Niedermoor, Anmoorgley, Nassgley / Standort mäßig sauer bis alkalisch, mittel bis stark basenreich / Trophiestufe mesotroph bis eutroph / keine bis wenige Überflutungen (*Pruno-Fraxinetum*) bzw. Überstauungen: bis 3 – 5 (32) dm, bis 9 Monate (*Carici elongatae*-*Alnetum*) / mittlere Schwankungsamplitude des Grundwassers: 1 – 6 dm (*Pruno-Fraxinetum*) bzw. 1 – 3 dm (*Carici elongatae*-*Alnetum*).

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Worringer Bruch

Literatur: LÖLF (1985), KNÖRZER (1957), TRAUTMANN (1973), R. WITTIG & DINTER (1991)

4.1.6 Einzelgehölze, Baumreihen, Kopfbäume und Hecken

Weißdorn-Schlehen-Gebüsch, Gebüsch des Eingrifflichen Weißdorns

Crataego-Prunetum, Crataegus monogyna-Gesellschaft

Einzelgehölze, Baumreihen, Kopfbäume: Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Zweigriffliger Weißdorn (*Crataegus laevigata*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Echter Kreuzdorn (*Rhamnus carthartica*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*), Wasserschneeball (*Viburnum opulus*), Hasel (*Corylus avellana*), Feldahorn (*Acer campestre*), Hundsrose (*Rosa canina*), Feldulme (*Ulmus minor*), Silberweide (*Salix alba*), Bruchweide (*Salix fragilis*), Hohe Weide (*Salix x rubens*), Stiel-eiche (*Quercus robur*), Esche (*Fraxinus excelsior*)



Bild 6: *Pruno-Crataegetum*

Standortbedingungen: Schwerpunkt in der Hartholz-aue / Überflutungen und sonstige Standortbedingungen sehr unterschiedlich in Bezug auf die verschiedenen Gehölze.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Momm-Niederung (Kreis Wesel), Bienener Altrhein, Urdenbacher Kämpfe

Anmerkung: Hier einbezogen werden auch Streuobstwiesen (VERBÜCHELN 1990).

Literatur: TRAUTMANN (1972), VERBÜCHELN (1990)

4.2 Röhrichte

Phragmition: Scirpo-Phragmitetum, Glycerietum maximae, Glycerio-Sparganietum neglecti, Sparganietum erecti, Oenantho-Rorippetum amphibiae, Acoretum calami, Butometum umbellati, Sagittario-Sparganietum emersi, Eleocharis palustris-Gesellschaft, Equisetum fluviatile-Gesellschaft, Hippuridetum vulgaris

Bolboschoenion maritimi: Schoenoplecti triquetri-Bolboschoenetum maritimi

Glycerio-Sparganion: Sparganio-Glycerietum fluitantis, Glycerietum notatae, Nasturtietum officinalis, Nasturtietum microphylli, Leersietum oryzoides

Phalaridion: Phalaridetum arundinaceae

Standortbedingungen: Im Ufer- und Auenbereich des Rheins und an Ufern von Altgewässern / Sand- und Schlammböden / Standort schwach sauer bis alkalisch, (z.T. sehr) basenreich / Trophiestufe mesotroph bis eutroph / lang andauernd überflutet bis wechselläss / Überflutungen: bis ganzjährig.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bienener Altrhein, Bislicher Insel, Urdenbacher Kämpe

Anmerkung: Die Einheit umfasst eine weite Spanne von Pflanzengesellschaften. Bestimmte weitere Arten können auch Dominanzbestände ausbilden (z.B. *Alisma gramineum*).



Bild 7: *Scirpo-Phragmitetum*

Bezeichnende Pflanzen: *Phragmites australis* / *Typha latifolia* / *Typha angustifolia* / *Schoneplectus lacustris* / *Glyceria maxima* / *Sparganium erectum* / *Sparganium emersum* / *Sagittaria sagittifolia* / *Bolboschoenus maritimus* agg. / *Rorippa amphibia* / *Oenanthe aquatica* / *Butomus umbellatus* / *Eleocharis palustris* / *Equisetum fluviatile* / *Hippuris vulgaris* / *Glyceria fluitans* / *Glyceria declinata* / *Glyceria notata* / *Nasturtium officinale* / *Nasturtium microphyllum* / *Catabrosa aquatica* / *Leersia oryzoides* / *Phalaris arundinacea*



Bild 8: *Sagittario-Sparganietum emersi*

Literatur: HILD & REHNELT (1965a, b), POTT (1980), VAN DE WEYER (2001a), VERBÜCHELN (1990)

4.3 Seggenrieder

4.3.1 Großseggenrieder

Sumpfseggen-Ried, Rispenseggen-Ried, Blasenseggen-Ried, Schlankseggen-Ried, Uferseggen-Ried, Wasserschierlings-Ried, Fuchsseggen-Ried, Gesellschaft der Zweizeiligen Segge

Magnocaricion: *Carex acutiformis*-Gesellschaft, *Caricetum paniculatae*, *Caricetum vesicariae*, *Caricetum gracilis*, *Caricetum ripariae*, *Cicuto-Caricetum pseudocyperi*, *Caricetum vulpinae*, *Caricetum distichae*



Bild 9: *Caricetum gracilis*

Bezeichnende Pflanzen: *Carex gracilis* / *Carex acutiformis* / *Carex paniculata* / *Carex riparia* / *Carex vesicaria* / *Carex pseudocyperus*

Standortbedingungen: Deutlicher Schwerpunkt im Verlandungsbereich von Altgewässern, vereinzelt auch im Uferbereich des Rheins (*Caricetum gracilis*) / Anmoorgley, Gley, Auenböden / Trophiestufe von mesotroph bis eutroph / Überflutungen: bis ganzjährig / mittlere Schwankungsamplitude des Grundwassers: bis 6 dm, schwankt stark zwischen den einzelnen Pflanzengesellschaften.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bienener Altrhein, Urdenbacher Kämpe, Rindernsche Kolke, Hetter

Anmerkung: Die Großseggenrieder besitzen neben ihren natürlichen auch anthropogene Standorte als Ersatzgesellschaften verschiedener Auen- und Bruchwälder.

Literatur: EGELING (1991), VERBÜCHELN (1990)

4.3.2 Kleinseggenrieder

Braunseggensumpf

Caricetum nigrae



Bild 10: *Caricetum nigrae*

Bezeichnende Pflanzen: *Carex nigra* / *Agrostis canina*

Standortbedingungen: feuchte Dünentäler

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Wisseler Dünen

Literatur: VAN DE WEYER (1996)

4.4 Pionierfluren feuchter bis nasser Standorte

4.4.1 Zweizahn-Gesellschaften

Spitzkletten-Flur, Gesellschaft des Grauen Gänsefußes, Zweizahn-Wasserpfeffer-Gesellschaft, Schlammhahnenfuß-Gesellschaft, Strandampfer-Gesellschaft, Rotfuchsschwanz-Rasen, Sumpfampfer-Gesellschaft, Flussknöterich-Gesellschaft, Hirschsprung-Gesellschaft, Schwarzsensel-Gesellschaft, Gesellschaft des Nickenden Zweizahns

Bidention tripartitae: Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae, Ranunculetum scelerati, Rumicetum maritimi, Alopecuretum aequalis, Rumicetum palustris

Chenopodion rubri: Xanthio albini-Chenopodietum rubri, Chenopodietum glauco-rubri, Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri, Bidenti-Brassicetum nigrae, Chenopodio polyspermi-Corrigioletum littoralis, Bidens cernua-Gesellschaft

Standortbedingungen: Flussufer und Altgewässer / Schlamm- und Rohböden aller Art / Standort schwach sauer bis alkalisch, basenreich / Trophiestufe eutroph / wechsellöss / Überflutungen: bis ganzjährig, sommerliches Trockenfallen zur Entwicklung erforderlich.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Himmelgeister Rheinbogen, Zonser Grind, Momm-Niederung, Urdenbacher Kämpe

Anmerkung: Die Gesellschaften der Bidentetea haben mit Ausnahme des Chenopodio polyspermi-Corrigioletum littoralis von der flächendeckenden Eutrophierung der Gewässer profitiert. Bei abnehmender Trophie ist von geringen Flächenanteilen auszugehen.



Bild 11: *Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae*



Bild 12: *Chenopodietum glauco-rubri*

Bezeichnende Pflanzen: *Xanthium saccharatum* / *Chenopodium rubrum* / *Chenopodium glaucum* / *Polygonum hydropiper* / *Polygonum lapathifolium* agg. / *Bidens tripartita* / *Bidens frondosa* / *Bidens cernua* / *Rumex maritimus* / *Alopecurus aequalis* / *Brassica nigra* / *Chenopodium polyspermum* / *Corrigiola littoralis* / *Limosella aquatica*

Literatur: EGELING (1991), HACHTEL et al. (1999), A. KRAUSE (1983), LOHMEYER (1970), MAY (1988), VERBÜCHELN (1990), VOGEL (1997), WISSKIRCHEN (1995)

4.4.2 Zwergbinsen-, Strandlings- und weitere Pionier-Gesellschaften

Schlammllings-Gesellschaft, Zypergras-Gesellschaft, Krötenbinsen-Gesellschaft, Nadelsimsen-Gesellschaft, Blasenalgen-Gesellschaft

Cypero fuscus-Limoselletum aquaticae, *Cyperetum flavescens*, *Juncus bufonius-Gesellschaft*, *Litorallo-Eleocharitetum acicularis*, *Botrydium granulati*



Bild 13: *Cypero fuscus-Limoselletum aquaticae*

Bezeichnende Pflanzen: *Limosella aquatica* / *Cyperus fuscus* / *Juncus bufonius* / *Eleocharis acicularis* / *Centaurium pulchellum* / *Botrydium granulatum*

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bienener Altrhein, Bislicher Insel, Rindernsche Kolke

Standortbedingungen: Nährstoffreiche, feuchte bis nasse, schlammige oder kiesig-sandige Böden, kalkarm bis -reich / wechsellass / Überflutungen: bis ganzjährig, sommerliches Trockenfallen zur Entwicklung erforderlich / Schwerpunkt an Altgewässern.

Anmerkung: Von den Lagerpflanzengesellschaften wird hier nur das *Botrydium granulatum* behandelt, weitere Gesellschaften sind bei FOLLMANN & KLEIKAMP (1991) beschrieben.

Literatur: EGELING (1991), FOLLMANN & KLEIKAMP (1991), MAY (1988), T€UBER (2000)

4.5 Pionierfluren trockener Standorte

4.5.1 Pionierfluren trockener Sand- und Kiesflächen des Rheinuferes

Gesellschaft des Kahlen Bruchkrauts, Gesellschaft des Kleinen Liebesgrases, Gesellschaft des Landreitgrases, Gesellschaft des Hundszahnes, Gesellschaft der Zypressen-Wolfsmilch, Wanzen-samen-Gesellschaft

Herniarietum glabrae, *Eragrostis minor-Polygonum aviculare-Ges.*, Dominanzbestände von *Calamagrostis epigejos*, Dominanzbestände von *Cynodon dactylon*, Dominanzbestände von *Euphorbia cyparissias*, Dominanzbestände von *Equisetum arvense*, *Bromo-Corispermetum leptotteri*



Bild 14: Dominanzbestand von *Cynodon dactylon*

Bezeichnende Pflanzen: *Herniaria glabra* / *Eragrostis minor* / *Calamagrostis epigejos* / *Cynodon dactylon* / *Euphorbia cyparissias* / *Equisetum arvense* / *Corispermum leptoterum*

Standortbedingungen: Initialgesellschaften von Rohböden der Flussufer.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Zonser Grind, Orsoyer Rheinbogen, Momm-Niederung

Literatur: HACHTEL et al. (1999), KNÖRZER (1964), WISSKIRCHEN (1995)

4.5.2 Pionierfluren trockener, offener Dünen

Frühlingsspark-Silbergrasflur, Gesellschaft des Frühen Schmielenhafers, Federschwingelrasen, Nelkenhafer-Flur, Sandstraußgrasflur, Haarschwengel-Gesellschaft, Heidenelken-Sandtrockenrasen, Gesellschaft des Roten Straußgrases, Sandseggen-Gesellschaft

Spergulo vernalis-Corynephorum canescentis, *Airetum praecocis*, *Filagini-Vulpietum myuros*, *Airo caryophyllae-Festucetum ovinae*, *Agrostietum coarctatae*, *Festuca filiformis-Gesellschaft*, *Diantho deltoides-Armerietum elongatae*, *Agrostis capillaris-Gesellschaft*, *Carex arenaria-Gesellschaft*



Bild 15: *Spergulo vernalis-Corynephorum canescentis*

Bezeichnende Pflanzen: *Carex arenaria* / *Corynephorus canescens* / *Agrostis vinealis* / *Agrostis capillaris* / *Aira praecox* / *Aira caryophylla* / *Festuca tenuifolia* / *Festuca rubra* / *Filago minima*

Standortbedingungen: Initialgesellschaften saurer, nährstoffarmer Rohböden (Podsolranker) der Flugsanddünen.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Wisseler Dünen

Anmerkung: Die zweite erhaltene Binnendüne am Niederrhein, der Wahler Berg, befindet sich im Bereich der Niederterrasse. Hierzu liegt eine vegetationskundliche Bearbeitung von SCHÜTZ & GRIMBACH (1993) vor.

Literatur: MEISEL (1977a), SCHARF & LÖSCH (1998), VAN DE WEYER (1996)

4.6 Grünland

4.6.1 Trockene und Typische Geest-Rot-schwengelweide

Festuco-Cynosuretum



Bild 16: *Festuco-Cynosuretum*

Bezeichnende Pflanzen: *Cynosurus cristatus* / *Lolium perenne* / *Festuca rubra* agg. / *Agrostis capillaris* / *Luzula campestris* / *Eryngium campestre*

Standortbedingungen: Wenig oder nicht gedüngte Weiden auf Sand, oft mit höherem Anteil von Arten der Sandmagerrasen, zu denen die Bestände im Kontakt stehen / Überflutung sehr selten.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Wisseler Dünen, Bislicher Insel, Hetter

Literatur: FOERSTER (1983), VAN DE WEYER (1996)

4.6.2 Artenreiche Ausbildungen der Glatthaferwiese und Sichelklee-Flaumhafer-Gesellschaft

Arrhenatheretum elatioris, *Medicagini-Avenetum pubecentis*



Bild 17: *Arrhenatheretum elatioris*

Bezeichnende Pflanzen: *Arrhenatherum elatius* / *Carum carvi* / *Galium verum* / *Helictotrichon pubescens* / *Lathyrus pratensis* / *Leucanthemum vulgare* / *Medicago falcata* / *Peucedanum carvifolia* / *Pimpinella saxifraga* / *Primula veris* / *Salvia pratensis* /

Standortbedingungen: Wenig oder nicht gedüngte Wiesen

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Uedesheimer Rheinbogen, Urdenbacher Kämpe, Bislicher Insel, Grimlinghauser Benden

Literatur: FOERSTER (1983), KNÖRZER (1960, 1985), NEUMANN (1994), VERBÜCHELN (1990, 1993)

4.6.3 Nährstoffreiche Nasswiesen, Mädesüßhochstaudenfluren sowie feuchte und nasse Ausbildungen der gedüngten Frischwiesen und -weiden

Wassergreiskrautwiese, Wiesenknopf-Silgenwiese, Flatterbinsen-Gesellschaft, Baldrian-Mädesüßflur, Feuchte Glatthaferwiese, Beinwell-Glatthaferwiese, Feuchte Goldhaferwiese, Bärwurzwiese, Nasse Weidelgras-Weißklee-weide, Nasse Geest-Rot-schwingelweide

Calthion: *Bromo-Senecionetum aquatici*, *Sanguisorba officinalis-Silaum silaus-Gesellschaft*, *Juncus effusus-Gesellschaft*

Filipendulion: *Valeriano-Filipenduletum*

Arrhenatheretalia: *Arrhenatheretum elatioris lychnetosum*, *Arrhenatheretum elatioris symphytetosum*, *Lolio-Cynosuretum cristati lotetosum uliginosi*, *Festuco-Cynosuretum lotetosum uliginosi*



Bild 18: *Sanguisorba officinalis-Silaum silaus-Gesellschaft*

Bezeichnende Pflanzen: *Senecio aquaticus* agg. / *Caltha palustris* / *Bromus racemosus* / *Myosotis palustris* agg. / *Lychnis flos-cuculi* / *Sanguisorba officinalis* / *Silaum silaus* / *Scirpus sylvaticus* / *Juncus effusus* / *Filipendula ulmaria* / *Deschampsia cespitosa* / *Lotus uliginosus* / *Cirsium palustre*

Standortbedingungen: Gedüngte Wiesen auf Torf, Sand oder Lehm / Standort mäßig sauer bis alkalisch, basenarm bis basenreich / Trophiestufe meso- bis eutroph / feucht bis sehr feucht / Überflutungsdauer und Grundwasserstände stark abhängig von der entsprechenden Pflanzengesellschaft bzw. den jeweiligen Subassoziationen.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Hetter, Rindernsche Kolke, Urdenbacher Kämpe

Literatur: EGELING (1991), FOERSTER (1983), MEISEL (1977a), OCHSE (1994), VERBÜCHELN (1990)

4.6.4 Flutrasen

Rohrschwengel-Gesellschaft, Kressen-Straußgras-Flur, Knickfuchsschwanzrasen, Rispengras-Queckenrasen, Wiesenfuchsschwanz-Gesellschaft, Gesellschaft der Österrreichischen Sumpfkresse, Gesellschaft des Stumpfblättrigen Ampfers

Agropyro-Rumicion: Potentillo-Festucetum arundinaceae, Rorippo-Agrostidetum stoloniferae, Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati, Poo irrigatae-Agropyretum repentis, Ranunculus repens-Alopecurus pratensis-Gesellschaft, Agropyro-Rorippetum austriacae, Poo-trivialis-Rumicetum obtusifolii



Bild 19: *Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati*

Bezeichnende Pflanzen: *Festuca arundinacea* / *Agrostis stolonifera* / *Alopecurus geniculatus* / *Juncus articulatus* / *Juncus inflexus* / *Rorippa austriaca* / *Rorippa sylvestris* / *Pulicaria vulgaris* / *Potentilla anserina* / *Potentilla reptans* / *Rumex crispus* / *Carex hirta* / *Ranunculus flammula* / *Agropyron repens*

Standortbedingungen: Natürliche Pflanzengesellschaften an Ufern von Fließ- und Altgewässern, werden durch Beweidung gefördert / Standort mäßig sauer bis alkalisch, basenarm bis basenreich / Trophiestufe meso- bis hypertroph / wechselfeucht bis sehr feucht / Überflutungsdauer und Grundwasserstände stark abhängig von der entsprechenden Pflanzengesellschaft bzw. den jeweiligen Subassoziationen.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bislicher Insel, Rheinvorland bei Vahnum, Rheinvorland bei Perrich

Anmerkung 1: Diese Gesellschaften werden anthropogen gefördert. Möglicherweise handelt es sich bei naturnahen Ausprägungen an Flussufern um artenärmere Ausbildungen als bei den Beständen im Wirtschaftsgrünland.

Anmerkung 2: A. KRAUSE (1982) beschreibt die *Saponaria officinalis*-*Agropyron repens*-Gesellschaft als Grasstadium, das sich in der Sukzession an Flussufern über eine Pionier- und Hochstaudenphase entwickelt und über längere Zeit halten kann. Möglicherweise ist diese Gesellschaft daher separat zu behandeln.

Literatur: FOERSTER (1983), A. KRAUSE (1982), MAY (1988), MEISEL (1977a, b), STEVANOVIC (1997), VERBÜCHELN (1987)

4.7 Nitrophytische Uferstauden- und Saumgesellschaften frischer bis nasser Standorte

Flußgreiskraut-Gesellschaft, Zaunwinden-Hopfen-seide-Gesellschaft, Zaunwinden-Weidenröschen-Gesellschaft, Kratzbeeren-Gestrüpp, Brennessel-Hopfen-Gesellschaft, Brennessel-Giersch-Saum, Rübenkälberkropf-Saum, Pestwurzflur, Rührmich-nicht-an-Gesellschaft, Gesellschaft des Kleinblütigen Springkrauts, Schuppenkardensaum, Rainfarn-Beifuß-Gesellschaft, Beifuß-Kletten-Gesellschaft

Senecionion fluviatilis: Senecionetum sarracenii, Cuscuta europaea-Convolvulus sepium-Gesellschaft, Convolvulus sepium-Epilobium hirsutum-Gesellschaft, Rubus caesius-Gesellschaft, Cuscuta-Rubetum caesii, Humulus lupulus-Gesellschaft

Aegopodion podagrariae: Urtico-Aegopodietum podagrariae, Chaerophylletum bulbosi, Chaerophyllo-Petasitetum officinalis

Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae: Galio aparine-Impatientetum noli-tangere, Impatiens parviflora-Gesellschaft

Dauco-Melilotion: Tanaceto-Artemisietum vulgaris

Arction lappae: Arctio-Artemisietum vulgaris

Bezeichnende Pflanzen: Urtica dioica / Calystegia sepium / Cuscuta europaea / Epilobium hirsutum / Rubus caesius / Aegopodium podagraria / Chaerophyllum bulbosum / Senecio fluviatilis / Humulus lupulus / Tanacetum vulgare / Artemisia vulgaris

Standortbedingungen: Sandig-lehmige oder tonige, humusreiche Böden aller Art / Ufer der Fließgewässer bzw. Saumgesellschaften von Au- und Bruchwäldern / Trophiestufe eutroph / Überflutungen: sehr unterschiedlich in Abhängigkeit von der Pflanzengesellschaft: gering bis fehlend (Urtico-Aegopodietum podagrariae) bzw. bis 1 dm und kurzzeitig (Cuscuta europaea-Convolvulus sepium-Gesellschaft).

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: weit verbreitet, Vorkommen des seltenen Senecionetum sarracenii (= fluviatilis) befinden sich z.B. auf der Ölganginsel (IVÖR 1992, SOLMSDORF et al. 1975)

Anmerkung 1: In dieser Einheit werden Pflanzengesellschaften aus fünf unterschiedlichen Verbänden (Senecionion fluviatilis, Aegopodion podagrariae, Impatienti noli-tangere-Stachyion sylvaticae, Dauco-Melilotion, Arction lappae) zusammengefasst.



Bild 20: *Senecio fluviatilis*



Bild 21: *Cuscuta europaea*

Anmerkung 2: Alle Gesellschaften werden durch Eutrophierung gefördert und finden sich auch als Ersatzgesellschaften verschiedener Waldgesellschaften. Dem Leitbild entsprechen nur kleinflächige oder lineare Vorkommen. Bei Abnahme der Trophie ist der Anteil der nitrophytischen Uferstauden- und Saumgesellschaften frischer bis nasser Standorte geringer als aktuell.

Anmerkung 3: Das Tanaceto-Artemisietum vulgaris ist eine synanthrope Gesellschaft, die auch natürliche Vorkommen auf Kiesbänken an Flussufern besitzt.

Literatur: LOHMEYER (1970, 1971, 1975), KRAUSE (1983), SCHMITZ & LÖSCH (1995), VERBÜCHELN (1990)

4.8 Neophyten-Bestände

Erzengelwurz-Gesellschaft, Topinambur-Flur, Gesellschaft des Spitzblättrigen Sonnenhuts, Gesellschaft des Drüsigen Springkrauts, Gesellschaft der Kanadischen Goldrute, Gesellschaft der Riesen-goldrute, Riesenbärenklau-Gesellschaft, Japanknöterich-Gesellschaft

Convolvulo-Angelicetum archangelicae, Helianthus tuberosus-Gesellschaft, Rudbeckia laciniata-Gesellschaft, Impatiens glandulifera-Gesellschaft, Solidago canadensis-Gesellschaft, Solidago gigantea-Gesellschaft, Heracleum mantegazzianum-Gesellschaft, Reynoutria japonica-Gesellschaft



Bild 22: *Helianthus tuberosus*

Bezeichnende Pflanzen: *Impatiens glandulifera* / *Reynoutria japonica* / *Reynoutria sachaliensis* / *Solidago canadensis* / *Solidago gigantea* / *Angelica archangelica* / *Helianthus tuberosus* / *Rudbeckia laciniata* / *Heracleum mantegazzianum*

Standortbedingungen: Ufer von Flüssen / Trophiestufe eutroph / Überflutungen: in der Vegetationsperiode überwiegend frei von Überflutungen, im Winter gelegentliche Überflutungen.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: weit verbreitet

Anmerkung: Dem Leitbild entsprechen nur kleinflächige oder lineare Vorkommen.

Literatur: HARTMANN et al. (1995), LOHMEYER (1971), SCHWABE (1987), SIEBEL (1998)

4.9 Wasserpflanzengesellschaften

4.9.1 Wasserlinsen-Gesellschaften

Wasserlinsen-Dominanzbestand, Schwimmlebermoos-Gesellschaft, Teichlinsen-Gesellschaft, Buckellinsen-Gesellschaft, Algenfarn-Gesellschaft, Gesellschaft der Dreifurchigen Wasserlinse, Gesellschaft des Flutenden Sternabelmooses

Dominanzbestand von *Lemna minor*, *Ricciocarpetum natantis*, *Spirodeletum polyrhizae*, *Lemnetum gibbae*, *Lemna turionifera*-Gesellschaft, *Azollo filiculoidis*-*Lemnetum minusculae*, *Lemnetum trisulcae*, *Riccietum fluitantis*, *Riccietum rhenanae*



Bild 23: *Spirodeletum polyrhizae*

Bezeichnende Pflanzen: *Lemna minor* / *Lemna gibba* / *Lemna minuta* / *Lemna turionifera* / *Ricciocarpos natans* / *Lemna trisulca* / *Riccia fluitans* s. str. / *Riccia rhenana*

Standortbedingungen: Meso-hypertrophe Altgewässer, das *Lemnetum trisulcae* und *Riccietum fluitantis* besiedeln meso-eutrophe Gewässer.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Rindernsche Kolke, Bislicher Insel, Bienener Altrhein

Literatur: EGELING (1991), HILD & REHNELT (1965a, b), POTT & WITTIG (1985), VERBÜCHELN et al. (1995), WOLFF et al. (1994)

4.9.2 Weitere Wasserschweber-Gesellschaften

Gesellschaft des Südlichen Wasserschlauches, Gesellschaft des Gemeinen Wasserschlauches, Krebscheren-Ges., Froschbiss-Gesellschaft

Utricularietum australis, *Utricularietum vulgaris*, *Stratiotetum aloidis*, *Hydrocharitetum morsus-ranae*



Bild 24: *Stratiotetum aloidis*

Bezeichnende Pflanzen: *Utricularia australis* / *Utricularia vulgaris* / *Stratiotes aloides* / *Hydrocharis morsus-ranae*

Standortbedingungen: Meso- bis eutrophe Altgewässer

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Moedtjes-Kuhlen, Bislicher Insel, Rindernsche Kolke

Anmerkung: Die Krebscheren-Gesellschaft ist in der Rheinaue wahrscheinlich ausgestorben.

Literatur: EGELING (1991), HILD (1964b), HILD & REHNELT (1965b), POTT & REMY (2000), VERBÜCHELN et al. (1995), VAN DE WEYER (2001a)

4.9.3 Großlaichkrautgesellschaften

Spiegellaichkraut-Gesellschaft

Potamogetonetum lucentis



Bild 25: *Potamogeton lucens*

Bezeichnende Pflanzen: *Potamogeton lucens* / *Potamogeton perfoliatus*

Standortbedingungen: Meso- bis eutrophe Altgewässer, aber auch sekundär in Nassabgrabungen.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bienener Altrhein, Bislicher Insel

Anmerkung: Die Großlaichkrautgesellschaften sind in der Rheinaue in den letzten Jahrzehnten sehr stark zurückgegangen.

Literatur: HILD & REHNELT (1965a, b), POTT & REMY (2000), VERBÜCHELN et al. (1995), VAN DE WEYER (2001a)

4.9.4 Kleinlaichkraut-, Wasserpest- und Hornkraut-Gesellschaften

Gesellschaft des Haarförmigen Laichkrauts, Teichfaden-Gesellschaft, Gesellschaft des Stumpfblättrigen Laichkrauts, Gesellschaft des Zwerglaichkrauts, Gesellschaft des Krausen Laichkrauts, Gesellschaft der Kanadischen Wasserpest, Gesellschaft von Nuttalls Wasserpest, Fischkraut-Gesellschaft, Kamm-Laichkraut-Gesellschaft, Gesellschaft des Gemeinen Hornkrauts

Potamogetonetum trichoides, Zannichellietum palustris, Potamogeton obtusifolius-Gesellschaft, Potamogeton panormitanus-Gesellschaft, Potamogeton crispus-Gesellschaft, Elodea canadensis-

Gesellschaft, Elodea nuttallii-Gesellschaft, Groenlandietum densae, Potamogeton pectinatus-Gesellschaft, Ceratophyllum demersum-Gesellschaft



Bild 26: *Potamogeton pectinatus*-Gesellschaft

Bezeichnende Pflanzen: *Potamogeton pectinatus* / *Potamogeton berchtoldii* / *Potamogeton panormitanus* / *Potamogeton crispus* / *Elodea canadensis* / *Elodea nuttallii* / *Groenlandia densa* / *Potamogeton trichoides* / *Zannichellia palustris* / *Potamogeton obtusifolius* / *Ceratophyllum demersum*

Standortbedingungen: Meso- bis hypertrophe Altgewässer, aber auch sekundär in Gräben, Kleingewässern und Nassabgrabungen.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bienener Altrhein, Bislicher Insel, Rindersche Kolke

Anmerkung: Die Kleinlaichkraut- und Wasserpest-Gesellschaften umfassen eine Gruppe von Pflanzengesellschaften, die physiognomisch und standörtlich heterogen sind (WIEGLEB 1991).

Literatur: EGELING (1991), HILD (1964b), HILD & REHNELT (1965a, b), POTT & REMY (2000), VERBÜCHELN et al. (1995), VAN DE WEYER (2001a)

4.9.5 Wasserhahnenfuß- und Wasserfeder-Gesellschaften

Gesellschaft des Spreizenden Hahnenfußes, Wasserfeder-Gesellschaft, Schild-Wasserhahnenfuß-Gesellschaft, Wasserhahnenfuß-Gesellschaft

Ranunculetum circinati, *Hottonietum palustris*, *Ranunculetum peltati*, *Ranunculetum aquatilis*



Bild 27: *Ranunculetum peltati*

Bezeichnende Pflanzen: *Ranunculus circinatus* / *Hottonia palustris* / *Ranunculus peltatus* / *Ranunculus aquatilis*

Standortbedingungen: Meso- bis eutrophe Altgewässer, aber auch sekundär in Gräben, Nassabgrabungen und Kleingewässern.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bienener Altrhein, Bislicher Insel, Rindersche Kolke

Anmerkung: Die Wasserhahnenfuß- und Wasserfeder-Gesellschaften umfassen eine Gruppe von Pflanzengesellschaften, die physiognomisch und standörtlich sehr heterogen sind.

Literatur: EGELING (1991), POTT & REMY (2000), VERBÜCHELN et al. (1995), VAN DE WEYER (2001a)

4.9.6 Schwimmblatt- und Wasserstern-Gesellschaften

Teichrosen-Gesellschaft, Gesellschaft der Weißen Seerose, Seekannen-Gesellschaft, Gesellschaft des Schwimmenden Laichkrauts, Wasserknöterich-Gesellschaft, Gesellschaft des Teich-Wassersterns, Gesellschaft des Flachfrüchtigen Wassersterns, Gesellschaft des Nußfrüchtigen Wassersterns

Myriophyllo verticillati-Nupharetum luteae, *Nymphaetum albae*, *Nymphoidetum peltatae*, *Potamogeton natans*-Gesellschaft, *Polygonum amphibium* f. *natans*-Gesellschaft, *Callitriche stagnalis*-Gesellschaft, *Callitriche platycarpa*-Gesellschaft, *Callitriche obtusangula*-Gesellschaft



Bild 28: *Nymphaetum albae*

Bezeichnende Pflanzen: *Nuphar lutea* / *Nymphaea alba* / *Nymphoides peltata* / *Potamogeton natans* / *Polygonum amphibium* f. *natans* / *Callitriche stagnalis* / *Callitriche platycarpa* / *Callitriche obtusangula*

Standortbedingungen: (Meso-) eu- bis hypertrophe Altgewässer, aber auch sekundär in Gräben und Kleingewässern.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bienener Altrhein, Bislicher Insel, Rindersche Kolke

Anmerkung: Die Schwimmblatt- und Wasserstern-Gesellschaften umfassen eine Gruppe von Pflanzengesellschaften, die physiognomisch und standörtlich sehr heterogen sind. So finden sich Vertreter unterschiedlicher Wuchsformen (Nymphaeiden, Batrachiden, Pepliden, WIEGLEB 1991).

Literatur: HILD (1964b), HILD & REHNELT (1965a, b), PASCH (1988), VAN DE WEYER (2001a)

4.9.7 Armleuchteralgen-Gesellschaften

Gesellschaft der Zerbrechlichen Armleuchteralge, Gesellschaft der Feinen Armleuchteralge, Gesellschaft der Baum-Glanzleuchteralge, Gesellschaft der Gegensätzlichen Armleuchteralge, Gesellschaft der Stachelspitzigen Glanzleuchteralge, Gesellschaft der Dunklen Glanzleuchteralge, Gesellschaft der Stern-Armleuchteralge

Chara globularis-Basalgemeinschaft, *Chara delicatula*-Gesellschaft, *Tolypelletum proliferae*, *Charetum contrariae*, *Charetum vulgare*, *Nitelletum mucronatae*, *Nitelletum opacae*, *Nitellopsidetum obtusae*

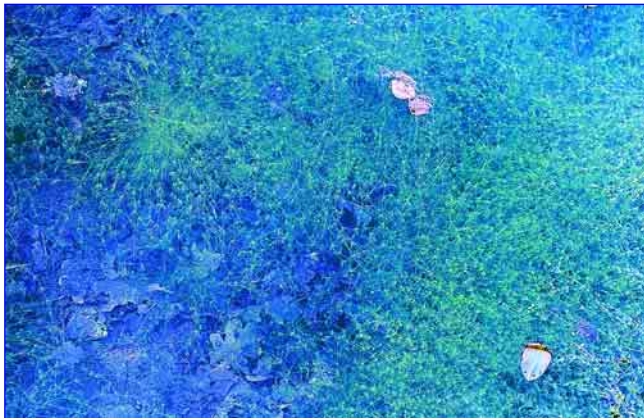


Bild 29: *Chara delicatula*-Gesellschaft

Bezeichnende Pflanzen: *Chara globularis* / *Nitella opaca* / *Nitella flexilis* / *Chara delicatula* / *Tolypella prolifera* / *Chara contraria* / *Chara vulgaris* / *Nitella mucronata* / *Nitellopsis obtusa*

Standortbedingungen: Meso- bis eutrophe Altgewässer, Kleingewässer und sekundär in Nassabgrabungen.

Beispielhaftes rezentes Vorkommen: Bienener Altrhein, Auesee (Kreis Wesel), Roosenhofsee (Kreis Kleve)

Literatur: KRAUSE & LANG (1977), SCHAMINÉE et al. (1995), VAN DE WEYER (2001b)

4.10 Amphibische Moosgesellschaften



Bild 30: Stein mit *Cinclidotus* spp.

Bezeichnende Pflanzen: *Cinclidotus danubicus* / *Cinclidotus fontinaloides* / *Cinclidotus riparius* / *Cinclidotus mucronatus* / *Fissidens crassipes* / *Fissidens fontanus* / *Leptodictyum riparium* / *Barbula nicholsonii* / *Barbula vinealis* / *Leskea polycarpa*

Standortbedingungen: größere Steine, sekundär auch auf Steinschüttungen


Beispielhaftes rezentes Vorkommen: weit verbreitet (s. FRAHM & ABTS 1993)

Literatur: FRAHM (1997), FRAHM & ABTS (1993)

5 Referenzabschnitte


5.1 Stieleichen-Ulmenwald

5.1.1 Urdenbacher Kämpe

TK	4807
Kilometer	716 – 720, rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	VERBÜCHELN (1990)
Vegetationsaufnahme* (VERBÜCHELN 1990, Vegetationstab. 2: 3)	<p>Fläche: 450 m²</p> <p>1. Baumschicht (Höhe 25 m, Deckung 80 %) 4 Quercus robur 1 Fraxinus excelsior + Prunus avium</p> <p>2. Baumschicht (Höhe 8 m) + Ulmus minor</p> <p>Strauchschicht (Höhe 4 m, Deckung 60 %) 4 Sambucus nigra 1 Ulmus minor 1 Fraxinus excelsior + Euonymus europaeus</p> <p>Krautschicht (Deckung 90 %) 4 Adoxa moschatellina 4 Ranunculus ficaria 2 Arum maculatum + Scrophularia nodosa 2 Circaea lutetiana 2 Stachys sylvatica 3 Lamium galeobdolon + Hedera helix + Festuca gigantea 2 Urtica dioica 3 Glechoma hederacea + Geum urbanum 2 Veronica hederifolia 1 Galium aparine 1 Geranium robertianum 1 Fraxinus excelsior juv. + Viola odorata</p> <p>Moosschicht 1 Oxyrhynchium swartzii</p>
	
<p><i>Bild 31: Querco-Ulmetum</i></p>	

* Die Zahlen vor den Artnamen beziehen sich auf die Artmächtigkeit (Häufigkeit und Deckungsgrad) der Taxa in den Aufnahmen. Hinweise dazu finden sich im Anhang auf Seite 75.


5.1.2 Rheinberg-Ossenberg

TK	4405
Kilometer	806,3 – 806,7 linkes Ufer (westl. Abgrabung „Bernskamp“)
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Bemerkungen	kleiner, isolierter Restbestand
Literatur	OCHSE (1997)
Vegetationsaufnahme* (26.09.2001, VAN DE WEYER, n. publ.),	Fläche: 180 m ²
	<p>1. Baumschicht (Höhe 20 – 25 m, Deckung 80 %) 4 Fraxinus excelsior 2 Quercus robur</p> <p>2. Baumschicht (Höhe 10 m, Deckung 15 %) 2 Fraxinus excelsior 2 Ulmus minor</p> <p>1. Strauchschicht (Höhe 5 m, Deckung 30 %) 2 Ulmus minor 1 Sambucus nigra 1 Fraxinus excelsior 1 Crataegus spec. + Humulus lupulus</p> <p>2. Strauchschicht (Höhe 1,5 m, Deckung 30 %) 3 Ulmus minor</p> <p>Krautschicht (Deckung 50 %) 1 Viola odorata 1 Geum urbanum 1 Urtica dioica 3 Glechoma hederacea 1 Stachys sylvatica + Cardamine flexuosa + Geranium robertianum 1 Brachypodium sylvaticum 1 Rubus caesius 1 Fraxinus excelsior juv. 1 Ulmus minor juv.</p> <p>Moosschicht (Deckung 1 %) 1 Eurhynchium praelongum</p>
Bild 32: <i>Quercu-Ulmetum</i>	

* Die Zahlen vor den Artnamen beziehen sich auf die Artmächtigkeit (Häufigkeit und Deckungsgrad) der Taxa in den Aufnahmen. Hinweise dazu finden sich im Anhang auf Seite 75.

5.2 Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald und Erlenbruchwald

5.2.1 Worringer Bruch

TK	4907
Kilometer	707 – 709 linkes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinische Bucht
Bemerkungen	In diesem Bereich befindet sich eine Naturwaldzelle (LÖLF 1985). Durch die Austrocknung sind die Erlenbrücher degradiert, andererseits konnten die Eschen zunehmen und deuten die Entwicklung zum Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald an.
Literatur	LÖLF (1985), MEYER et al. (1987)
Liste der Wald-, Röhricht- und Wasserpflanzen-Gesellschaften (LUWE & VAN DE WEYER, n. publ.)	<p>Pruno-Fraxinetum</p> <p>Carici elongatae-Alnetum iridetosum</p> <p>Carici elongatae-Alnetum typicum</p> <p>Carici elongatae-Alnetum, fragmentarische Ausbildung</p> <p>Carici elongatae-Alnetum, lang anhaltend überstaute</p> <p>Bestände mit Lemna spp.</p> <p>Caricetum ripariae</p> <p>Carex acutiformis-Bestand</p> <p>Scirpo-Phragmitetum</p> <p>Sparganietum erecti</p> <p>Glycerietum maximae</p> <p>Oenanthro-Rorippetum amphibiae</p> <p>Hottonietum palustris</p> <p>Lemna minor-Gesellschaft</p> <p>Callitriche platycarpa-Gesellschaft</p>
 <p><i>Bild 33: Pruno-Fraxinetum</i></p>	

5.3 Weidenwälder und -gebüsche

5.3.1 Zonser Grind

TK	4806
Kilometer	724,4 – 724,7 linkes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinische Bucht
Literatur	IVÖR (1992), KREIS NEUSS (1995)
Liste der Vegetationseinheiten und Strukturen (VAN DE WEYER, n. publ.)	<p>Salicetum albae incl. Initialen Salicetum triandro-viminalis Rubus caesius-Gesellschaft Phalaridetum arundinaceae Phragmites australis-Bestand Helianthus tuberosus-Gesellschaft Equisetum arvense-Bestand Xanthio albini-Chenopodietum rubri Lysimachia vulgaris-Lythrum salicaria-Ges. offene Sandflächen liegendes Totholz</p>
 <p><i>Bild 34: Salicetum albae</i></p>	

5.3.2 Bislicher Insel

TK	4304
Kilometer	822 – 823,4 linkes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE & UMWELT (1995), VAN DE WEYER (2001a)
Bemerkungen	Größere Vorkommen des <i>Salicetum albae</i> befinden sich auf den Inseln der Nassabgrabungen.
Vegetationseinheiten	<p>Salicetum albae <i>Salicetum triandro-viminalis</i> <i>Frangulo-Salicetum cinerea</i></p>
 <p><i>Bild 35: Salicetum albae</i></p>	

5.4 Einzelgehölze, Baumreihen, Kopfbäume und Hecken

5.4.1 Momm-Niederung

TK	4405
Kilometer	802,5 – 807
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	FINCK et al. (1997)
Bemerkungen	Bei der Momm-Niederung handelt es sich um eine alte, grünlandgeprägte Kulturlandschaft, die durch Obstbäume, Baumgruppen, Kopfweiden und Hecken (<i>Crataego-Prunetum</i>) gegliedert ist. Im Frühjahr fallen die großen Vorkommen des Hohlen Lerchensporn (<i>Corydalis cava</i>) auf.
	
<p><i>Bild 36: Momm-Niederung</i></p>	

5.4.2 Bienener Altrhein

TK	4103/4104/4204
Kilometer	844 – 847 rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	FOLLMANN & KLEIKAMP (1991), LANAPLAN (1991)
Bemerkungen	<p>Vor allem am Millinger Meer und im nördlichen Deichvorland des Bienener Altrheins prägen Kopfbäume und Hecken das Landschaftsbild. Neben verschiedenen Sträuchern wie der Schlehe (<i>Prunus spinosa</i>), dem Eingrifflichen Weißdorn (<i>Crataegus monogyna</i>), der Hundsrose (<i>Rosa canina</i>), dem Schwarzen Holunder (<i>Sambucus nigra</i>) und dem Blauroten Hartriegel (<i>Cornus sanguinea</i>) treten auch die folgenden Bäume auf: die Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>), die Feld-Ulme (<i>Ulmus minor</i>) und die Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i>). Als Kopfbäume sind die Esche (<i>Fraxinus excelsior</i>), die Stieleiche (<i>Quercus robur</i>), die Hybridpappel (<i>Populus x canadensis</i>) und Weiden (<i>Salix alba</i>, <i>Salix x rubens</i>) anzutreffen).</p>
 <p><i>Bild 37: Kopfb Baumreihe am Altgewässer</i></p>	

5.5 Röhrichte und Großseggenrieder

5.5.1 Rindersche Kolke


TK	4102
Kilometer	Einzugsgebiet 279.86 (bei Rindern)
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	EGELING (1991), HILD & REHNELT (1965 b)
Bemerkungen	Die Rinderschen Kolke zeichnen sich auch durch eine Vielzahl von Wasserpflanzengesellschaften aus (s. Kap. 5.14.3).
Liste der vorkommenden Röhrichtgesellschaften und Großseggenrieder (EGELING 1991)	<p>Glycerietum maximae Scirpo-Phragmitetum Acoretum calami Sagittario-Sparganietum emersi Oenantho-Rorippetum amphibiae Hippuridetum vulgare Phalaridetum arundinaceae Caricetum gracilis Cicuto-Caricetum pseudocyperi</p>
	
<i>Bild 38: Röhricht an den Rinderschen Kolken</i>	

5.5.2 Bienener Altrhein

TK	4103/4104/4204
Kilometer	844 – 847 rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	FOERSTER & HUBATSCH (1964), FOLLMANN & KLEIKAMP (1991), HANSEN (1976), HILD & REHNELT (1965a), LANAPLAN (1991)
Liste der vorkommenden Röhrichtgesellschaften und Großseggenrieder (FOLLMANN & KLEIKAMP 1991, LANAPLAN 1991)	<p>Glycerietum maximae Scirpo-Phragmitetum Acoretum calami Sagittario-Sparganietum emersi Oenantho-Rorippetum amphibiae Schoenoplecti triquetri-Bolboschoenetum maritimi Butometum umbellati Hippuridetum vulgaris Phalaridetum arundinaceae Caricetum distichae Caricetum gracilis Cicuto-Caricetum pseudocyperi</p>
 <p><i>Bild 39: Röhricht mit vorgelagerter Teichrosengesellschaft am Bienener Altrhein</i></p>	

5.6 Kleinseggenrieder

5.6.1 Wisseler Dünen

TK	4203	
Kilometer	842,5 – 843,5 linkes Ufer	
Ökoregion	Zentrales Flachland	
Höhenlage	Tiefland	
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland	
Literatur	VAN DE WEYER (1996)	
Vegetationsaufnahmen* des Caricetum nigrae (VAN DE WEYER 1996: Vegetationstabelle 6: 41-42)	Fläche: 9 m ² Krautschicht (Deckung 100 %) 5 Carex nigra + Festuca rubra ssp. rubra + Rumex acetosa + Festuca tenuifolia	Fläche: 25 m ² Krautschicht (Deckung 100 %) 4 Carex nigra 2a Molinia caerulea + Juncus effusus 1 Viola palustris 2 Agrostis canina + Eriophorum angustifolium + Juncus conglomeratus + Festuca rubra ssp. rubra + Potentilla erecta
		
Bild 40: Feuchte Senke in den Wisseler Dünen		

* Die Zahlen vor den Artnamen beziehen sich auf die Artmächtigkeit (Häufigkeit und Deckungsgrad) der Taxa in den Aufnahmen. Hinweise dazu finden sich im Anhang auf Seite 75.

5.7 Zweizahn-Gesellschaften

Ein weiteres Referenzgebiet ist die Momm-Niederung (s. Kap. 5.9.2).

5.7.1 Himmelgeister Rheinbogen

TK	4806
Kilometer	727,1 rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	SCHMITZ (1997a)

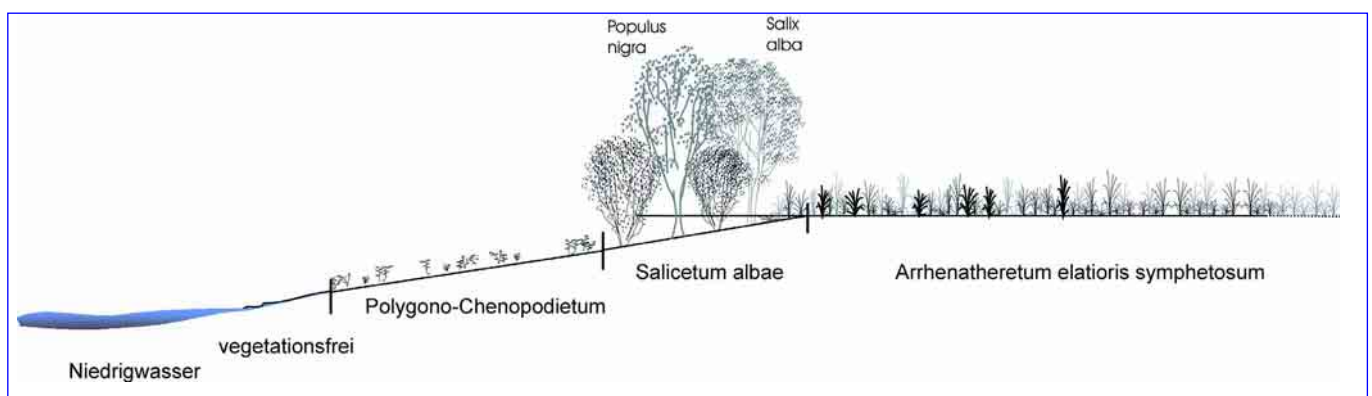


Abb. 5.7.1: Vegetationsprofil am Himmelgeister Rheinbogen im Jahr 1997 (SCHMITZ, n. publ.)

5.7.2 Rheinufer bei Wesseling

TK	5307
Kilometer	k.A.
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinische Bucht
Literatur	WISSKIRCHEN (1995)

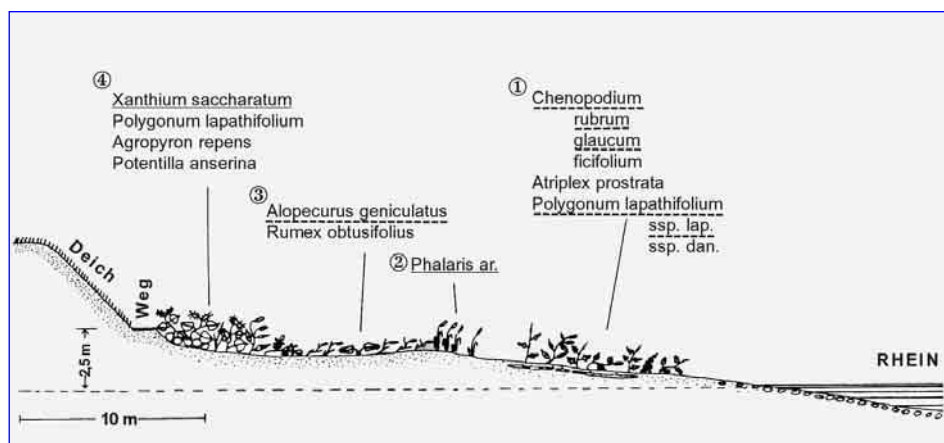



Abb. 5.7.2: Vegetationsprofil am Rheinufer bei Wesseling (WISSKIRCHEN 1995)

5.8 Zwergbinsen- und Strandlings-Gesellschaften

5.8.1 Bislicher Insel

TK	4304	
Kilometer	822 – 823,4 linkes Ufer	
Ökoregion	Zentrales Flachland	
Höhenlage	Tiefland	
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland	
Literatur	PASCH (1989), PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE & UMWELT (1995), KLEIKAMP (1996), VAN DE WEYER (2001a)	
Vegetationsaufnahmen* des Litorello-Eleocharitetum acicularis (VAN DE WEYER, n. publ.) und des Cypero fusci-Limoselletum aquaticae (PASCH 1989: Tab. 8: 4)	Fläche: 2 m ² Krautschicht (Deckung 40 %) 3 Eleocharis acicularis + Alisma lanceolata + Potamogeton panormitanus	Fläche: 0,5 m ² Krautschicht (Deckung 80 %) 1 Cyperus fuscus 2 Limosella aquatica 5 Veronica catenata r Bidens cernua r Juncus bufonius agg. r Rumex spec. Keiml.
	Litorello-Eleocharitetum acicularis	Cypero fusci-Limoselletum aquaticae
Bild 41: <i>Cypero fusci-Limoselletum aquaticae</i> mit <i>Pulicaria vulgaris</i> und <i>Centaurium pulchellum</i>		

* Die Zahlen vor den Artnamen beziehen sich auf die Artmächtigkeit (Häufigkeit und Deckungsgrad) der Taxa in den Aufnahmen. Hinweise dazu finden sich im Anhang auf Seite 75.

5.8.2 Rindersche Kolke

TK	4102	
Kilometer	Einzugsgebiet 279.86 (bei Rindern)	
Ökoregion	Zentrales Flachland	
Höhenlage	Tiefland	
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland	
Literatur	EGELING (1991), HILD & REHNELT (1965 b)	
Vegetationsaufnahmen* des <i>Cypero fusci-Limoselletum aquaticae</i> (EGELING 1991: Vegetationstabelle 20: 1-2)	Fläche: 4 m ² Krautschicht (Deckung 95 %) Moosschicht (Deckung 10 %)	Fläche: 2 m ² Krautschicht (Deckung 90 %) Moosschicht (Deckung 60 %)
	3 <i>Limosella aquatica</i> 1 <i>Riccia cavernosa</i> 2 <i>Physcomitrella patens</i> 1 <i>Botrydium granulatum</i> 2 <i>Juncus bufonius</i> agg. 3 <i>Gnaphalium uliginosum</i> 2 <i>Chenopodium rubrum</i> + <i>Ranunculus sceleratus</i> 1 <i>Chenopodium glaucum</i> 2 <i>Polygonum lapathifolium</i> 2 <i>Plantago intermedia</i> 2 <i>Rorippa sylvestris</i> 1 <i>Rumex crispus</i> + <i>Veronica catenata</i> + <i>Urtica dioica</i> + <i>Cirsium arvense</i> + <i>Polygonum aviculare</i> + <i>Agrostis stolonifera</i> + <i>Carex gracilis</i> + <i>Poa annua</i>	3 <i>Limosella aquatica</i> 2 <i>Riccia cavernosa</i> 3 <i>Physcomitrella patens</i> 2 <i>Botrydium granulatum</i> 1 <i>Juncus bufonius</i> agg. 2 <i>Chenopodium rubrum</i> + <i>Ranunculus sceleratus</i> 2 <i>Plantago intermedia</i> 2 <i>Rorippa sylvestris</i> 1 <i>Rumex crispus</i> 1 <i>Veronica catenata</i> + <i>Urtica dioica</i> + <i>Myosotis palustris</i> + <i>Ranunculus repens</i>
<i>Bild 42: Limosella aquatica</i>		

* Die Zahlen vor den Artnamen beziehen sich auf die Artmächtigkeit (Häufigkeit und Deckungsgrad) der Taxa in den Aufnahmen. Hinweise dazu finden sich im Anhang auf Seite 75.

5.9 Pionierfluren trockener Sand- und Kiesflächen des Rheinufer

5.9.1 Zonser Grind

TK	4806	
Kilometer	723,7 linkes Ufer	
Ökoregion	Zentrales Flachland	
Höhenlage	Tiefland	
Großlandschaft	Niederrheinische Bucht	
Literatur	KNÖRZER (1964), KREIS NEUSS (1995)	
Bemerkungen	Der Zonser Grind ist auch Referenzgebiet für Weidenwälder (s. Kap. 5.3.1)	
Vegetationsaufnahmen* des Bromo-Corispermetum leptoteri (KNÖRZER 1964: lfd. Nr. 1 & 9)	Fläche: 4 m ² Krautschicht (Deckung 30 %) 3 Corispermum leptoterum 1 Salsola kali	Fläche: 40 m ² Krautschicht (Deckung 25 %) 2 Corispermum leptoterum 1 Amarantus blitoides 2 Amarantus retroflexus
		
Bild 43: Bromo-Coriospermetum		

* Die Zahlen vor den Artnamen beziehen sich auf die Artmächtigkeit (Häufigkeit und Deckungsgrad) der Taxa in den Aufnahmen. Hinweise dazu finden sich im Anhang auf Seite 75.

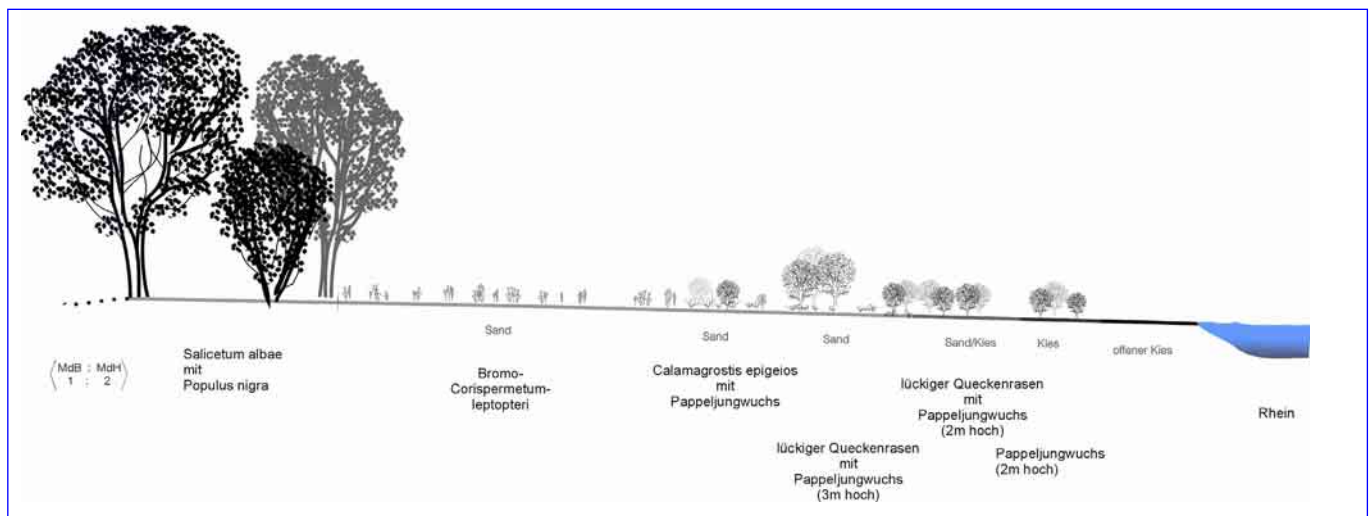


Abb. 5.9.1: Vegetationsprofil am Rheinufer im Zonser Grind im Jahr 2001 (VAN DE WEYER, n. publ.)

5.9.2 Momm-Niederung

TK	4405
Kilometer	804,05 rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage Tiefland	Großlandschaft Niederrheinisches Tiefland
Literatur	
Vegetationseinheiten (VAN DE WEYER, n. publ.)	<p>Dominanzbestände von Equisetum arvense</p> <p>Dominanzbestände von Calamagrostis epigejos</p> <p>Dominanzbestände von Cynodon dactylon</p> <p>Dominanzbestände von Euphorbia cyparissias</p> <p>Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri</p> <p>Xanthio albini-Chenopodietum rubri</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</p> <p>Crataego-Prunetum</p>
	
<p><i>Bild 44: Dominanzbestand von Equisetum arvense</i></p>	



Abb. 5.9.2: Vegetationsprofil am Rheinufer in der Momm-Niederung im Jahr 2001 (VAN DE WEYER, n. publ.)

5.10 Pionierfluren trockener, offener Dünen

5.10.1 Wisseler Dünen

TK	4203
Kilometer	842,5 – 843,5 linkes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	VAN DE WEYER (1996)
Vegetationseinheiten (VAN DE WEYER 1996)	<p>Spergulo vernalis-Corynephorretum canescentis</p> <p>Carex arenaria-Gesellschaft</p> <p>Airetum praecocis</p> <p>Festuca tenuifolia-Gesellschaft</p> <p>Festuca rubra ssp. rubra-Gesellschaft</p> <p>Festuca nigrescens-Gesellschaft</p>
 <p><i>Bild 45: Dünenlandschaft mit dem Spergulo vernalis-Corynephorretum canescentis</i></p>	

5.11 Geest-Rotschwingelweide

5.11.1 Wisseler Dünen

TK	4203	
Kilometer	842,5 – 843,5 linkes Ufer	
Ökoregion	Zentrales Flachland	
Höhenlage	Tiefland	
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland	
Literatur	VAN DE WEYER (1996)	
Vegetationsaufnahmen* des Festuco-Cynosuretum (VAN DE WEYER 1996: Vegetationstabelle 4: 25 & 30)	Fläche: 16 m ² Krautschicht (Deckung 95 %) 2a Festuca rubra ssp. rubra 2b Agrostis tenuis 1 Festuca nigrescens 3 Anthoxanthum odoratum 2b Luzula campestris + Hypochoeris radicata + Ranunculus bulbosus + Carex caryophylla + Cerastium arvense + Galium verum + Eryngium campestre + Lolium perenne + Bellis perennis 1 Achillea millefolium 1 Cerastium holosteoides 1 Plantago lanceolata 1 Rumex acetosa r Taraxacum officinale agg. + Trifolium pratense + Veronica chamaedrys + Euphorbia cyparissias Moosschicht (Deckung 3 %) 2 m Brachythecium albicans 2 m Rhytidiadelphus squarrosus	Fläche: 16 m ² Krautschicht (Deckung 90 %) 2a Festuca rubra ssp. rubra 3 Agrostis tenuis 2b Festuca nigrescens 3 Anthoxanthum odoratum 2a Luzula campestris 1 Hypochoeris radicata + Rumex acetosella 1 Ranunculus bulbosus + Plantago media + Cerastium arvense + Eryngium campestre + Lolium perenne 1 Trifolium repens 2 m Achillea millefolium + Bromus hordeaceus + Dactylis glomerata + Holcus lanatus 1 Plantago lanceolata + Rumex acetosa 1 Trifolium pratense + Veronica chamaedrys 1 Euphorbia cyparissias Moosschicht (Deckung 3 %) 2a Rhytidiadelphus squarrosus



Bild 46: Festuco-Cynosuretum

* Die Zahlen vor den Artnamen beziehen sich auf die Artmächtigkeit (Häufigkeit und Deckungsgrad) der Taxa in den Aufnahmen. Hinweise dazu finden sich im Anhang auf Seite 75.

5.11.2 Bislicher Insel

TK	4304
Kilometer	822 – 823,4 linkes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE & UMWELT (1995)
Bemerkungen	<p>Vegetationsaufnahmen des Festuco-Cynosuretum von der Bislicher Insel liegen nicht vor. Die Bestände sind z.T. durch höhere Anteile von Wiesenarten gekennzeichnet. Im Zentralbereich, in dem 1994 die Nutzung aufgegeben wurde, wird das Festuco-Cynosuretum von Gänsen offen gehalten.</p>
 <p><i>Bild 47: Magere Ausbildung einer Fettweide mit Wiesenarten</i></p>	

5.12 Artenreiche Ausbildungen der Glatthaferwiese und Sichelklee-Flaumhafer-Gesellschaft

5.12.1 Grimlinghauser Benden

TK	4806																												
Kilometer	730 – 734, linkes Ufer																												
Ökoregion	Zentrales Flachland																												
Höhenlage	Tiefland																												
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland																												
Literatur	HUSICKA & SCHULTE (1999), KREIS NEUSS (1995), KNÖRZER (1960, 1985), NEUMANN (1994), VERBÜCHELN (1993)																												
Vegetationsaufnahme* (VERBÜCHELN 1993: Tab. 1: 1)	<p>Fläche: 50 m²</p> <p>Krautschicht (Deckung 70 %)</p> <table> <tr> <td>2 Bromus erectus</td> <td>1 Valerianella locusta</td> </tr> <tr> <td>+ Centaurea scabiosa</td> <td>2 Festuca rubra</td> </tr> <tr> <td>+ Salvia pratensis</td> <td>2 Poa pratensis</td> </tr> <tr> <td>1 Medicago lupulina</td> <td>1 Dactylis glomerata</td> </tr> <tr> <td>+ Koeleria macrantha</td> <td>1 Helictotrichon pubescens</td> </tr> <tr> <td>+ Euphorbia cyparissias</td> <td>1 Silene alba</td> </tr> <tr> <td>1 Eryngium campestre</td> <td>1 Rumex thyrsifloru</td> </tr> <tr> <td>1 Ononis repens</td> <td>2 Festuca ovina agg.</td> </tr> <tr> <td>1 Thymus pulegioides</td> <td>+ Trifolium dubium</td> </tr> <tr> <td>1 Arabidopsis thaliana</td> <td>+ Geranium molle</td> </tr> <tr> <td>1 Veronica arvensis</td> <td>+ Equisetum arvense</td> </tr> <tr> <td>1 Arenaria serpyllifolia</td> <td>+ Vicia angustifolia</td> </tr> <tr> <td>1 Cerastium semidecandrum</td> <td>+ Capsella bursa-pastoris</td> </tr> <tr> <td>1 Erophila verna</td> <td>1 Sedum sexangulare</td> </tr> </table>	2 Bromus erectus	1 Valerianella locusta	+ Centaurea scabiosa	2 Festuca rubra	+ Salvia pratensis	2 Poa pratensis	1 Medicago lupulina	1 Dactylis glomerata	+ Koeleria macrantha	1 Helictotrichon pubescens	+ Euphorbia cyparissias	1 Silene alba	1 Eryngium campestre	1 Rumex thyrsifloru	1 Ononis repens	2 Festuca ovina agg.	1 Thymus pulegioides	+ Trifolium dubium	1 Arabidopsis thaliana	+ Geranium molle	1 Veronica arvensis	+ Equisetum arvense	1 Arenaria serpyllifolia	+ Vicia angustifolia	1 Cerastium semidecandrum	+ Capsella bursa-pastoris	1 Erophila verna	1 Sedum sexangulare
2 Bromus erectus	1 Valerianella locusta																												
+ Centaurea scabiosa	2 Festuca rubra																												
+ Salvia pratensis	2 Poa pratensis																												
1 Medicago lupulina	1 Dactylis glomerata																												
+ Koeleria macrantha	1 Helictotrichon pubescens																												
+ Euphorbia cyparissias	1 Silene alba																												
1 Eryngium campestre	1 Rumex thyrsifloru																												
1 Ononis repens	2 Festuca ovina agg.																												
1 Thymus pulegioides	+ Trifolium dubium																												
1 Arabidopsis thaliana	+ Geranium molle																												
1 Veronica arvensis	+ Equisetum arvense																												
1 Arenaria serpyllifolia	+ Vicia angustifolia																												
1 Cerastium semidecandrum	+ Capsella bursa-pastoris																												
1 Erophila verna	1 Sedum sexangulare																												

* Die Zahlen vor den Artnamen beziehen sich auf die Artmächtigkeit (Häufigkeit und Deckungsgrad) der Taxa in den Aufnahmen. Hinweise dazu finden sich im Anhang auf Seite 75.

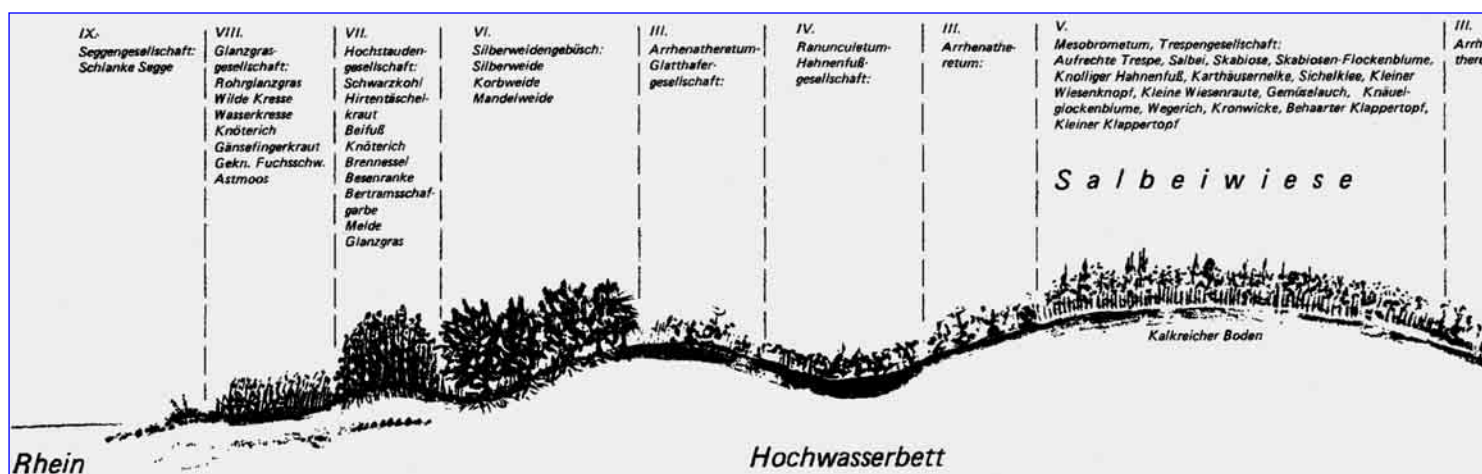
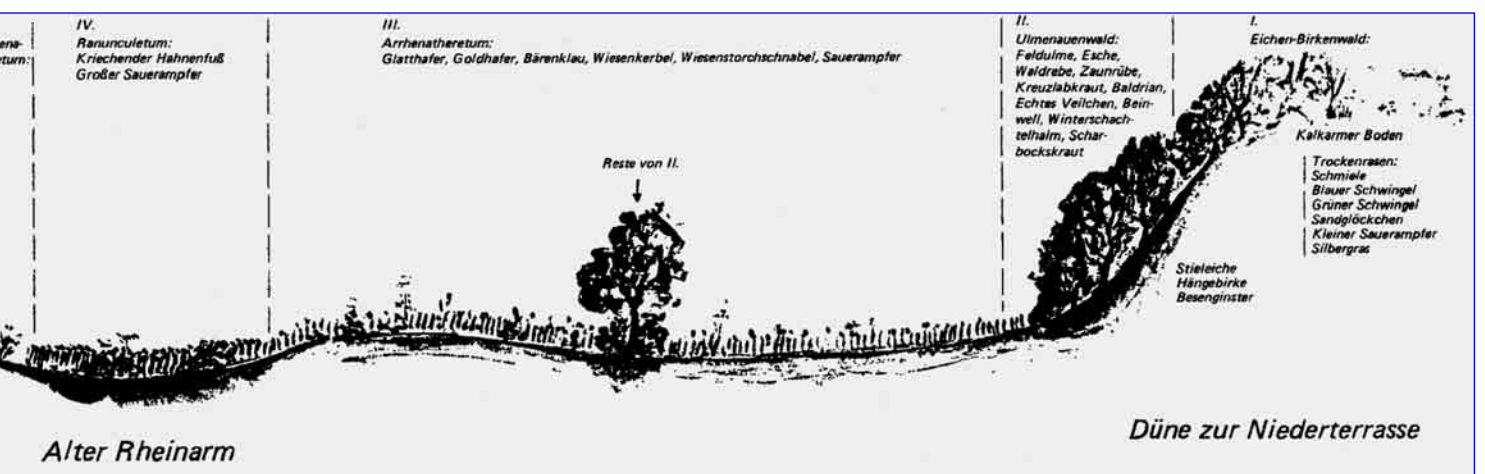


Abb. 5.12.1: Rheinuferquerschnitt bei Grimlinghausen im Jahr 1956 (KNÖRZER 1985)



5.12.2 Urdenbacher Kämpe


TK	4807
Kilometer	716 – 720, rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	SCHMITZ & VERBÜCHELN (1997), VERBÜCHELN (1990, 1993)
Vegetationsaufnahme* (VERBÜCHELN 1993: Tab. 1: S. 14)	Fläche: 40 m ²
	<p>Krautschicht (Deckung 70 %)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Bromus erectus + Centaurea scabiosa 1 Salvia pratensis + Thalictrum minus + Koeleria macrantha 2 Festuca rubra 2 Poa pratensis 2 Dactylis glomerata 2 Helictotrichon pubescens 4 Arrhenatherum elatius 2 Achillea millefolium 1 Cerastium holosteoides 1 Knautia arvensis 2 Galium album 1 Bellis perennis 1 Lolium perenne 1 Rumex thyrsiflorus 2 Holcus lanatus 1 Plantago lanceolata 1 Trifolium pratense 2 Ranunculus acris 1 Trisetum flavescens 1 Taraxacum officinale + Vicia sepium + Heracleum sphondylium 1 Vicia cracca + Anthriscus sylvestris 1 Festuca pratensis 2 Agropyron repens + Medicago sativa + Crepis biennis + Matricaria inodora

 Bild 48: *Medicagini-Avenetum*

* Die Zahlen vor den Artnamen beziehen sich auf die Artmächtigkeit (Häufigkeit und Deckungsgrad) der Taxa in den Aufnahmen. Hinweise dazu finden sich im Anhang auf Seite 75.

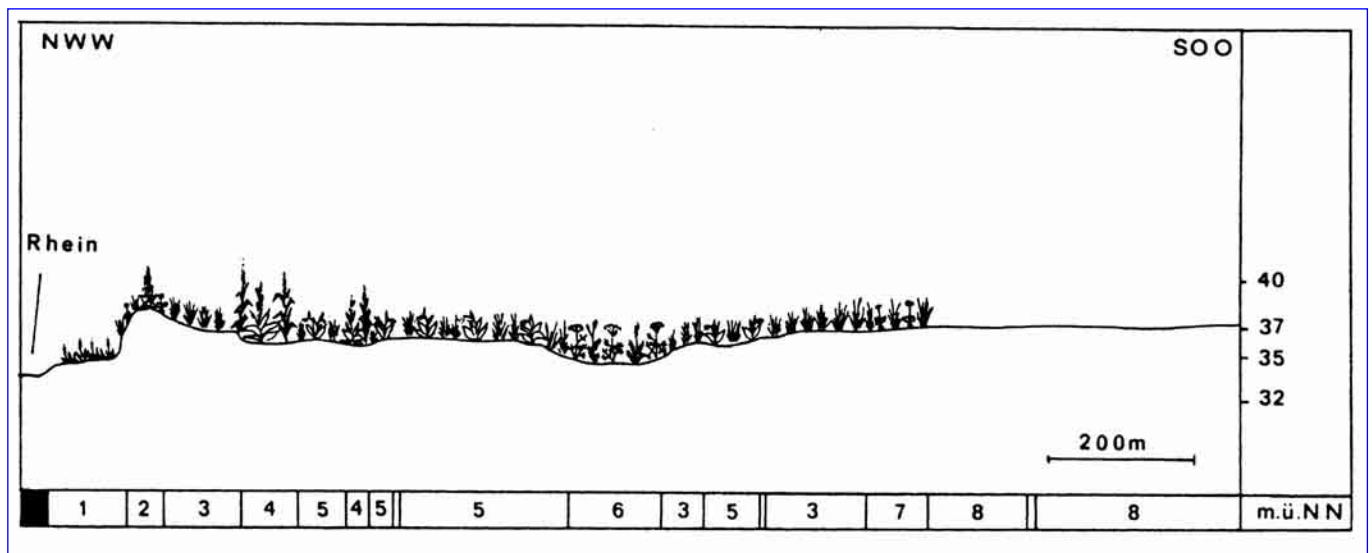


Abb. 5.12.2: Leicht schematisiertes Vegetationsprofil der Urdenbacher Kämpe (VERBÜCHELN 1990)

1 – Ranunculo-Alopecuretum geniculati, 2 – Arrhenatheretum elatioris ranunculetosum bulbosi, Variante von *Salvia pratensis*, 3 – Arrhenatheretum elatioris typicum, 4 – Phalaridetum arundinaceae, 5 – Arrhenatheretum elatioris symphytetosum, 6 – Sanguisorba officinalis-Silaum silaus-Gesellschaft, 7 – Arrhenatheretum elatioris ranunculetosum bulbosi, 8 – Acker

5.13 Nährstoffreiche Nasswiesen, Mädesüßhochstaudenfluren, feuchte bzw. nasse Ausbildungen der gedüngten Frischwiesen und -weiden sowie Flutrasen

5.13.1 Hetter


TK	4103/4104
Kilometer	Einzugsgebiet 279.521 km 3,4 – 12,2
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	OCHSE (1994), NABU-NATURSCHUTZSTATION KRANENBURG (1995-2000)
Liste der in der Hetter nachgewiesenen Vegetationseinheiten der nährstoffreichen Nasswiesen, Mädesüßhochstaudenfluren, feuchten bzw. nassen Ausbildungen der gedüngten Frischwiesen und -weiden sowie Flutrasen (NABU-NATURSCHUTZSTATION KRANENBURG 1995 – 2000)	<p>Lolio-Cynosuretum lotetosum, Variante von Phalaris arundinacea</p> <p>Lolio-Cynosuretum lotetosum, typische Variante</p> <p>Lolio-Cynosuretum lotetosum, Variante von Alopecurus geniculatus</p> <p>Lolio-Cynosuretum lotetosum, Variante von Glyceria fluitans</p> <p>Lolio-Cynosuretum lotetosum, Variante von Glyceria fluitans, Subvariante von Ranunculus flammula</p> <p>Lolio-Cynosuretum lotetosum, Subassoziation von Lychnis flos-cuculi</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati typicum</p> <p>Juncus effusus-Ranunculus repens-Gesellschaft, typische Subass.</p> <p>Juncus effusus-Ranunculus repens, Subassoziation von Glyceria fluitans</p> <p>Juncus effusus-Ranunculus repens, Subassoziation von Glyceria fluitans, Variante von Phalaris arundinacea</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati ranunculetosum flammulae, Variante von Phalaris arundinacea</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati ranunculetosum flammulae, typische Variante</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati ranunculetosum flammulae, Variante von Caltha palustris</p> <p>Senecioni-Brometum, Subassoziation von Phalaris arundinacea</p> <p>Alopecurus pratensis-Molinietalia-Fragmentgesellschaft</p> <p>Holcus lanatus-Molinietalia-Fragmentgesellschaft</p>
	
<i>Bild 49: Senecioni-Brometum</i>	

5.13.2 Urdenbacher Kämpe

TK	4807
Kilometer	716 – 720 rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	SCHMITZ & VERBÜCHELN (1997), VERBÜCHELN (1990)
Liste der in der Urdenbacher Kämpe nachgewiesenen Vegetationseinheiten der nährstoffreichen Nasswiesen, Mädesüßhochstaudenfluren, feuchten bzw. nassen Ausbildungen der gedüngten Frischwiesen und -weiden sowie Flutrasen (SCHMITZ & VERBÜCHELN 1997)	<p>Arrhenatheretum elatioris symphetosum, typische Variante</p> <p>Arrhenatheretum elatioris symphetosum, Variante von Phalaris</p> <p>Arrhenatheretum elatioris symphetosum, Variante von Sanguisorba officinalis</p> <p>Arrhenatheretum elatioris symphetosum, artenarme Ausb.</p> <p>Sanguisorba officinalis-Silaum silaus-Ges., fragmentarische Ausb.</p> <p>Sanguisorba officinalis-Silaum silaus-Ges., Subassoziation von Phalaris</p> <p>Sanguisorba officinalis-Silaum silaus-Ges., Subassoziation von Phalaris mit Beweidungszeigern</p> <p>Sanguisorba officinalis-Silaum silaus-Ges., typische Subassoziation</p> <p>Sanguisorba officinalis-Silaum silaus-Ges., typische Subassoziation mit Beweidungszeigern</p> <p>Valeriano-Filipenduletum., Subassoziation von Phalaris</p> <p>Valeriano-Filipenduletum., typische Subassoziation</p> <p>Lolio-Cynosuretum lotetosum typicum</p> <p>Lolio-Cynosuretum lotetosum mit Urtica</p> <p>Lolio-Cynosuretum lotetosum, magere Variante mit Agrostis canina</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati, artenarme Ausbildung</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati, Sukzessionsstadium mit Urtica</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati typicum, Variante von Phalaris</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati typicum, artenarme Variante von Phalaris mit Beweidungszeigern</p> <p>Ranunculo-Alopecuretum geniculati typicum, typische Variante</p> <p>Potentillo-Festucetum arundinaceae</p> <p>Poo trivialis-Rumicetum obtusifolii, artenarme Ausbildung</p> <p>Poo trivialis-Rumicetum obtusifolii, artenarme Ausbildung mit Beweidungszeigern</p> <p>Poo trivialis-Rumicetum obtusifolii typicum</p> <p>Poo trivialis-Rumicetum obtusifolii typicum mit Beweidungszeigern</p> <p>Poo trivialis-Rumicetum obtusifolii typicum mit Urtica</p> <p>Poo trivialis-Rumicetum obtusifolii, Ausb. mit Phalaris und Beweidungszeigern</p> <p>Poo trivialis-Rumicetum obtusifolii, Ausb. mit Phalaris</p>

5.14 Wasserpflanzengesellschaften ohne Armelechtermalgengesellschaften


5.14.1 Bienener Altrhein

TK	4103/4104/4204
Kilometer	844 – 847 rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	FOERSTER & HUBATSCH (1964), FOLLMANN & KLEIKAMP (1991), HANSEN (1976), HILD & REHNELT (1965a), LANAPLAN (1991), POTT & WITTIG (1985)
Liste der bisher nachgewiesenen Wasserpflanzengesellschaften (FOERSTER & HUBATSCH 1964, FOLLMANN & KLEIKAMP 1991, HANSEN 1976, HILD & REHNELT 1965a, LANAPLAN 1991, POTT & WITTIG 1985, VAN DE WEYER, n. publ.)	Myriophyllo-Nupharetum Nymphoidetum peltatae Polygonum amphibium-Gesellschaft Potametum lucentis incl. Potamogeton perfoliatus-Fazies Lemno-Spirodeletum polyrhizae Zannichellietum palustris Ranunculetum peltatae Hydrocharitetum morsus-ranae Stratiotetum aloides Ceratophylletum demersi Elodea nuttallii-Gesellschaft Potamogeton pectinatus-Gesellschaft Potametum trichoidis Ricciocarpetum natantis Riccietum fluitantis Nitelletum opacae Tolypelletum proliferae Charetum vulgaris Nitelletum mucronatae
	
Bild 50: <i>Bienener Altrhein mit Schwimtblattgesellschaften</i>	

5.14.2 Bislicher Insel

TK	4304
Kilometer	822 – 823,4 linkes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	BURCKHARDT & BURGS DORF (1966), HILD (1964a), KLEIKAMP (1996), PASCH (1988, 1989), PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE & UMWELT (1995), VAN DE WEYER (2001a)
Liste der bisher nachgewiesenen Wasserpflanzengesellschaften (BURCKHARDT & BURGS DORF 1966, HILD 1964a, PASCH 1988, 1989, VAN DE WEYER 2001a & n. publ.)	<p>Myriophyllo verticillati-Nupharetum luteae Nymphaeetum albae Nymphoidetum peltatae Polygonum amphibium f. natans-Gesellschaft Potamogeton panormitanus-Gesellschaft Potamogeton pectinatus-Gesellschaft Potamogetonnetum lucentis, Fazies von Potamogeton perfoliatus Ranunculetum circinati Hydrocharitetum morsus-ranae Lemnetum trisulcae Lemnetaeum gibbae Lemna minor-Basalgesellschaft Lemna turionifera-Ges. Spirodeletum polyrhizae Ceratophyllum demersum-Ges. Elodea nuttallii-Gesellschaft Charetum vulgaris</p>
	
<i>Bild 51: Xantener Altrhein mit Schwimmblattgesellschaften</i>	

5.14.3 Rindersche Kolke

TK	4102
Kilometer	Einzugsgebiet 279.86 (bei Rindern)
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	EGELING (1991), HILD & REHNELT (1965b)
Liste der bisher nachgewiesenen Wasserpflanzengesellschaften (EGELING 1991, HILD & REHNELT 1965b)	Myriophyllo verticillati-Nupharetum luteae Nymphoidetum peltatae Polygonum amphibium f. natans-Gesellschaft Potamogeton pectinatus-Gesellschaft Potamogetonetum lucentis Ranunculetum peltatae Lemnetum trisulcae Spirodeletum polyrhizae Ceratophyllum demersum-Ges. Hydrocharitetum morsus-ranae Hottonietum palustris Charetum vulgaris Zannichellietum palustris
	
<p><i>Bild 52: Rindersche Kolke mit Wasserpflanzengesellschaften</i></p>	

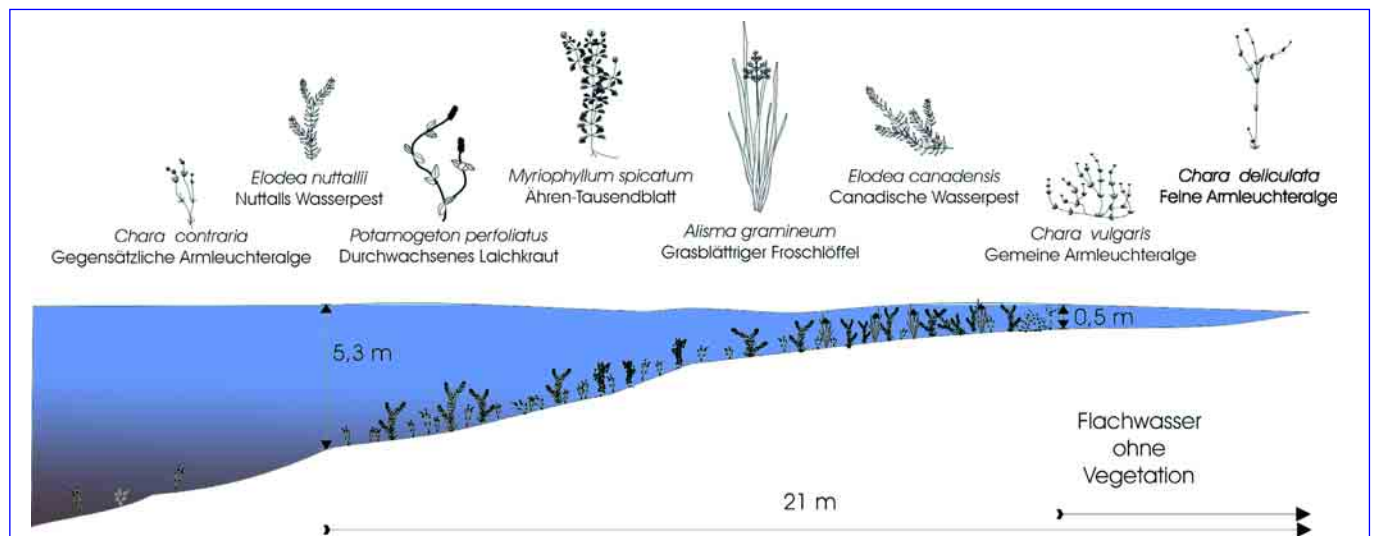
5.15 Armleuchteralengesellschaften

Aktuell sind Armleuchteralengesellschaften in den Altwässern und Kolken nur fragmentarisch ausgebildet bzw. sie besiedeln nur die Flachwasserbereiche. Deshalb werden nachfolgend Nassabgrabungen als Referenzgebiete für Armleuchteralengesellschaften aufgeführt, in denen die Armleuchteralgen ausgedehnte Unterwasserwiesen bilden. Gemäß dem morphologischen Leitbild (IHBEN 2003, LUA NRW 2003) wären auch in den Altwässern entsprechende Tiefenbereiche zu erwarten. Die beiden aufgeführten Nassabgrabungen können unter Berücksichtigung der Makrophytendominanz und der Tatsache, dass es sich um künstliche Gewässer handelt (vgl. LAW 1998), als „mesotroph“ (Roosenhofsee, WERNECKE, mdl. Mittlg.) bzw. oligo- bis mesotroph (Auesee, CHRISTMANN, mdl. Mittlg.) eingestuft werden.

5.15.1 Roosenhofsee

Der Roosenhofsee gilt als Referenzgewässer für Armelechteraigen-Gesellschaften.

TK	4204
Kilometer	828,9 – 830 rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Bemerkungen	Es liegt eine GPS-Vermessung des Naturschutzzentrums im Kreis Kleve (Dr. U. Wernecke) aus dem Jahr 2001 vor. Hiernach hat die Abgrabung eine Fläche von 53,86 ha, ein Volumen von 3.801.422 m ³ und ist maximal 12,26 m tief. Die mittlere Tiefe liegt bei 7,06 m. Die Vegetationsgrenze lag im Jahr 2001 bei 9,3 m Tiefe. Der Roosenhofsee hat keine Anbindung an den Rhein.
Literatur	VAN DE WEYER (2001b)
Vegetationseinheiten (VAN DE WEYER 2001b)	Charetum contrariae (Tiefenzone) Elodea nuttallii-Gesellschaft Potamogeton pectinatus-Gesellschaft Alisma gramineum-Bestände Charetum vulgaris



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Tiefe bis 10 m	5,3	5,1	4,8	5	4,3	4	3,7	3,3	3	2,5	2,2	1,9	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1	0,9	0,8	0,5
Chara contraria	■																				
Elodea nuttallii	■																				
Potamogeton perfoliatus	■																				
Myriophyllum spicatum	■																				
Alisma gramineum	■																				
Elodea canadensis	■																				
Chara delicatula	■																				
Chara vulgaris	■																				

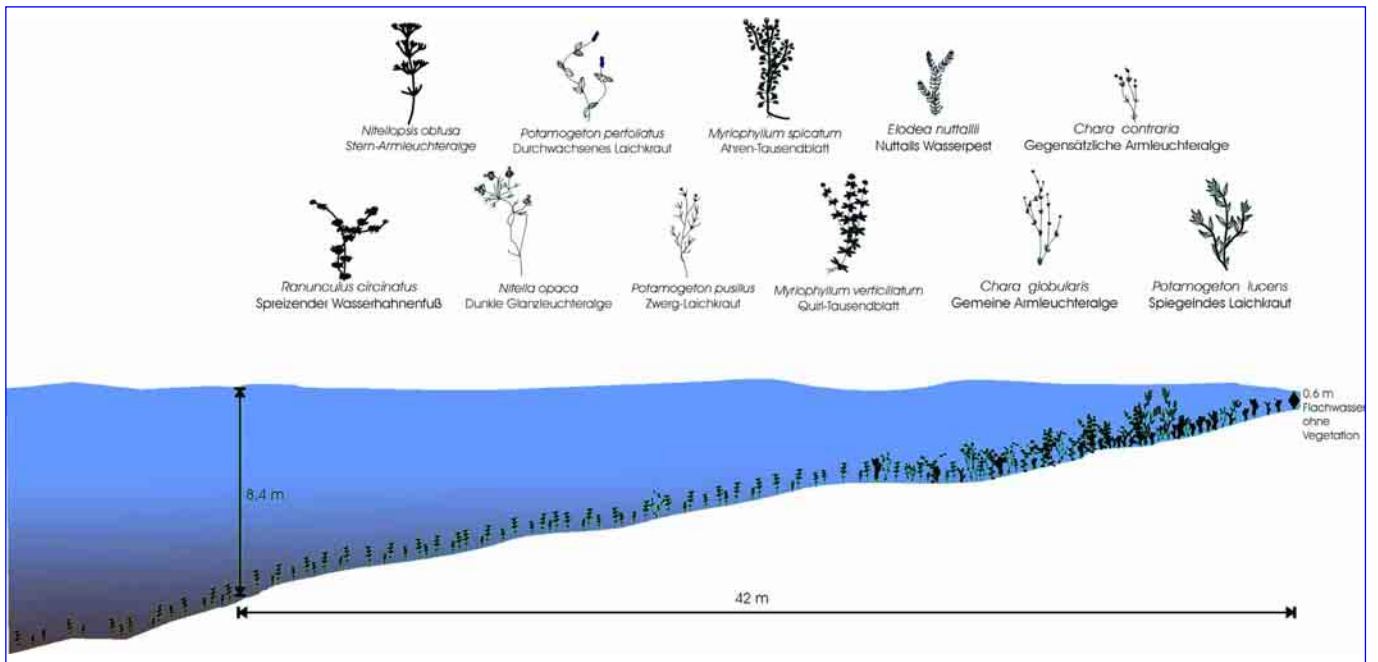
Häufigkeit: — sehr selten — selten ■ verbreitet ■ häufig ■ sehr häufig

Abb. 5.15.1 Vegetationsprofil Roosenhofsee, Nordufer (Tiefenbereich 5,3 - 0,5 m) (VAN DE WEYER 2001b)

5.15.2 Auesee

Der Auesee gilt als Referenzgewässer für Armleuchteralgen-Gesellschaften.

TK	4305
Kilometer	816 – 817,5 rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Bemerkungen	Der Bewuchs reichte bis zur tiefsten untersuchten Stelle (10,3 m). Der Auesee hat keine Anbindung an den Rhein.
Literatur	VAN DE WEYER (2001b)
Vegetationseinheiten (VAN DE WEYER 2001b)	Nitellopsidetum obtusae (Tiefenzone) Nitelletum opacae Charetum contrariae Potamogeton panormitanus-Gesellschaft Potamogeton pectinatus-Gesellschaft Elodea nuttallii-Gesellschaft Potamogetonetum lucentis Ranunculetum circinati



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Tiefe	8,4	8,3	8,2	8	8	7,8	7,6	7,4	7,3	7,2	7	6,8	6,6	6,4	6,2	6	5,8	5,6	5,6	5,5	5,3	
Nitellopsis obtusa	■																					
Potamogeton perfoliatus																						
Myriophyllum spicatum																						
Elodea nuttallii																						
Chara contraria																						
Ranunculus circinatus																						
Nitella opaca*																						
Potamogeton pusillus																						
Myriophyllum verticillatum																						
Chara globularis																						
Potamogeton lucens																						

	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
Tiefe	5,1	5	4,9	4,7	4,5	4,3	4,2	3,9	3,6	3	2,7	2,3	2	1,8	1,5	1,2	1,1	1	0,9	0,7	0,6	
Nitellopsis obtusa	■																					
Potamogeton perfoliatus																						
Myriophyllum spicatum																						
Elodea nuttallii																						
Chara contraria																						
Ranunculus circinatus																						
Nitella opaca*																						
Potamogeton pusillus																						
Myriophyllum verticillatum																						
Chara globularis																						
Potamogeton lucens																						

* incl. Nitella cf. opaca

Häufigkeit: — sehr selten — selten — verbreitet ■ häufig ■ sehr häufig

Abb. 5.15.2: Vegetationsprofil Auesee, Südufer (Tiefenbereich 8,4 – 0,6 m) (VAN DE WEYER 2001b)

6 Beispiele für morphologisch stark veränderte Bereiche mit hohem ökologischem Potenzial

Nachfolgend werden auch Referenzgebiete für morphologisch stark veränderte Bereiche aufgeführt, die dem morphologischen Leitbild zwar nicht entsprechen (IHBEN 2003, LUA NRW 2003), aber eine hohe Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz haben können bzw. Lebensgemeinschaften beherbergen, die dem Leitbild entsprechen.

6.1 Nassabgrabungen

In Kap. 5.16 wurden bereits zwei Nassabgrabungen vorgestellt, die als Referenzgebiete für Armleuchteralgen-Gesellschaften dienen.

6.1.1 Rheinvorland bei Perrich

Hierbei handelt es sich um eine Nassabgrabung, die teilverfüllt wurde und eine vergleichsweise naturnahe Ufergestaltung aufweist. Das Gebiet wird beweidet, Röhrichte und Wasserpflanzengesellschaften fehlen jedoch.

TK	4305
Kilometer	816,5 – 817 linkes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	IVÖR (1987), STEVANOVIC (1997)
Vegetationseinheiten (VAN DE WEYER, n. publ.)	<p>Rorippo-Agrostietum stoloniferae Pulicaria vulgaris-Dominanzbestand Lolio-Potentillion-Fragment-Gesellschaft Ranunculo-Alopecureteum geniculati (mit Trifolium fragiferum) Salicetum albae (auch Einzelgehölze) Salicetum triandro-viminalis (auch Einzelgehölze) offene Kiesbank offene Sandfläche</p>
	
<p><i>Bild 53: Rheinvorland bei Perrich</i></p>	

6.2 Deiche

Hierzu sei auf Kapitel 5.13 und auf HUSICKA & SCHULTE (1999) bzw. VERBÜCHELN (1993) verwiesen.

6.3 Extensiv unterhaltene Buhnen und Uferbereiche

Zur botanischen Bedeutung von Buhnen sei auf CASPERS (1986) und KRAUSE (2001) verwiesen.

6.3.1 Emmericher Ward

TK	4103
Kilometer	853,7 – 857,7 rechtes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Literatur	VAN RHEMEN (1996)
Vegetationseinheiten des Rheinufers und der Buhnen am rechten Ufer von km 854,7 bis km 855 (VAN DE WEYER, n. publ.)	<p>Salicetum albae</p> <p>Phalaridetum arundinaceae</p> <p>Salicetum triandro-viminalis</p> <p>Salix viminalis- Einzelsträucher</p> <p>Populus nigra-Einzelsträucher</p> <p>Agropyro-Rorippetum austriacae</p> <p>Carex hirta-Bestand</p> <p>Rubus caesius-Gesellschaft</p> <p>Solidago gigantea-Gesellschaft</p> <p>Rorippo-Agrostidetum stoloniferae</p> <p>Eragrostis minor-Polygonum aviculare-Gesellschaft</p> <p>Tanaceto-Artemisietum vulgaris</p> <p>Pulicaria vulgaris-Bestand</p> <p>Agropyron repens-Bestand</p> <p>Equisetum arvense-Bestand</p> <p>offene Sandflächen</p> <p>offene Kiesflächen</p>
 <p><i>Bild 54: Rheinufer in der Emmericher Ward</i></p>	

6.3.2 Köln-Langel

TK	4907
Kilometer	703,8 – 704 linkes Ufer
Ökoregion	Zentrales Flachland
Höhenlage	Tiefland
Großlandschaft	Niederrheinisches Tiefland
Bemerkung	Buhnen
Literatur	BFG (2000), SOLMSDORF et al. (1975)
<p>Vegetationseinheiten des Rheinufer und der Buhnen am linken Ufer von km 703,8 bis km 704 (VAN DE WEYER, n. publ.)</p>  <p><i>Bild 55: Rheinufer in Köln-Langel</i></p>	<p>Scirpo-Phragmitetum, Phragmites australis-Fazies Salicetum albae Acer negundo-Einzelgehölze Phalaridetum arundinaceae Rubus caesius-Gesellschaft Caricetum gracilis Calamagrostis epigejos-Bestand Potentilla anserina-Bestand Polygonum amphibium-Bestand Chaerophylletum bulbosi Cinclidotus spp.-Bestände offene Sandflächen offene Kiesflächen</p>

7 Danksagung

Die folgenden Personen gaben Hinweise oder stellten Materialien zur Verfügung: W. Ahrendt (Naturschutzzentrum im Kreis Kleve, Rees-Bienen), Dr. K.-H. Christmann (LUA NRW, Düsseldorf), Dr. B. Goldschmidt (BfG, Koblenz), Haas (WSA Köln), Dr. D. Hinterlang (LÖBF NRW, Recklinghausen), T. Hübner (LÖBF NRW, Recklinghausen), I. Ihben (Universität Köln), S. Kolb (BfG, Koblenz), W. Itjeshorst (Biol. Stat. Kreis Wesel), R. Krechel (Düsseldorf), Dr. M. Luwe (Kempen), Dr. A. Krause (Bonn), Dr. U. Schmitz (Universität Düsseldorf), Dr. G. Verbücheln (LÖBF NRW, Recklinghausen), D. Wahl (BfG, Koblenz) und Dr. U. Wernecke (Naturschutzzentrum im Kreis Kleve, Rees-Bienen). Ihnen allen danke ich herzlich.

8 Literatur

- BFG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) 2000: Unterhaltungsplan Rhein. Naturschutzgebiete im Bereich des WSA Köln-Außenbezirk Köln von km 695-717,6 – Bestandserhebung der Vegetation und Biotoptypen, Maßnahmen und Entwicklungskonzept, Koblenz, unveröff.
- BFG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) 2001: Das Flussauenmodell INFORM zur Vorhersage ökologischer Auswirkungen infolge Veränderungen von mittleren Flusswasserständen, CD, Koblenz
- BOSTELMANN, R. 1999: Geomorphologische Typisierung und vegetationskundliche Charakterisierung der Fließgewässer in Deutschland, Teilprojekt 2: Vegetationskundliche Charakterisierung der natürlichen Merkmale der Fließgewässer- und Auenvegetation, Studie zum weiteren Vorgehen für die Erarbeitung einer Karte zur Gewässer- und Auenvegetation im Maßstab 1 : 500.000, im Auftrag des DVWK: 51 S., unveröff.
- BOTANISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT SÜDWESTDEUTSCHLAND (Hrsg.) 2001: Vegetation und Flora der Nördlichen Oberrheinebene, des Nordschwarzwaldes und des Stromberges: 150 S., Exkursionsführer zur 51. Jahrestagung der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft Karlsruhe 2001
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964: Pflanzensoziologie, 3. Auflage: 865 S., Wien
- BUNZEL-DRÜKE, M. 1997: Großherbivore und Naturlandschaft. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 54: 109-128
- BUNZEL-DRÜKE, M., DRÜKE, J., VIERHAUS, H. 1995: Wald, Mensch und Megafauna – Gedanken zur holozänen Naturlandschaft in Westfalen. LÖBF-Mittlg. 4/1995: 43-51
- BUNZEL-DRÜKE, M., DRÜKE, J., HAUSWIRTH, L., VIERHAUS, H. 1999: Großtiere und Landschaft – Von der Praxis zur Theorie. Natur- und Kulturlandschaft 3: 210-229, Höxter/Jena
- BURCKHARDT, H., BURGSDORF, H. L. 1966: Flora des Altrheins (bei Xanten) und seiner Umgebung. II. Pflanzengesellschaften des Xantener Altrheins. Gewässer & Abwässer 43: 7-47, Düsseldorf
- CASPERS, N. 1986: Floristische Untersuchung der Bühnen des Niederrheins bei Köln und Leverkusen. Decheniana 139: 58-63
- CUPPENBENDER, G. 1992: Wiederentwicklung eines naturnahen Auenwaldes in der Rheinaue. LÖLF-Mittlg. 4/92: 35-40
- DIERSCHKE, H. 1974: Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. Scripta Geobotanica 6: 246 S.
- DINTER, W. 1982: Waldgesellschaften der Niederrheinischen Sandplatten. Dissertationes Botanicae 64: 111 S.
- DISTER, E. 1980: Geobotanische Untersuchungen in der hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. Dissertation, Math.-naturwiss. Fak. der Universität Göttingen: 170 S. & Anhang
- DÖRING-MEDERACKE, U. 1991: Feuchtwälder im nordwestdeutschen Tiefland. Gliederung – Ökologie – Schutz. Scripta Geobotanica XIX: 122 S.
- DREHWALD, U., PREISING, E. 1991: Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandesentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Moosgesellschaften. Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 20/9: 202 S., Hannover
- DVWK (Hrsg.) 1990: Uferstreifen an Fließgewässern. Schriftenreihe DVWK 90: 345 S.
- DVWK (Hrsg.) 1996: Klassifikation überwiegend grundwasserbeeinflusster Vegetationstypen. Schriftenreihe DVWK 112: 492 S.
- EGELING, S. 1991: Vegetationskundliche und hydrochemische Untersuchung im Gebiet der Rinderschen Kolke im NSG Salmorth, Diplomarbeit, Universität Düsseldorf
- ELLENBERG, H. 1982: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: 989 S., 3. Auflage, Ulmer, Stuttgart
- ETTRICH, L. 1997: Standörtlich-vegetationskundliche Untersuchungen in der Niederrheinaue als Beitrag zur Bewertung der Flußaue: 100 S. & Anhang, Diplomarbeit, Universität Düsseldorf
- FINCK, P., HAUKE, U., SCHRÖDER, E., FORST, R., WOITHE, G. 1997: Naturschutzfachliche Landschafts-Leitbilder – Rahmenvorstellungen für das Nordwestdeutsche Tiefland aus bundesweiter Sicht. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 50/1: 265 S.
- FOERSTER, E. 1981: Artenverbindungen des nassen Weidegrünlandes in Nordrhein-Westfalen. In: DIERSCHKE, H. (Hrsg.): Syntaxonomie, Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, Rinteln 31.3.-3.4.1980: 363-373, Cramer, Vaduz
- FOERSTER, E. 1983: Pflanzengesellschaften des Grünlandes in Nordrhein-Westfalen. Schriftenreihe der LÖLF 8: 68 S.
- FOERSTER, E., HUBATSCH, H. 1964: Die Vegetation des Altrheins Bienen-Praest-Dornick und seiner Umgebung: 5 S., 2 Karten, unveröff. Mskrpt., Kleve-Kellen/Viersen
- FOLLMANN, G., KLEIKAMP, M. 1991: Florenwandel und Vegetationsentwicklung im Bereich des Bienener Altrheins (Kreis Kleve, Nordrhein-Westfalen), Natur und Landschaft 66: 141-145
- FRAHM, J. P. 1997: Zur Ausbreitung von Wassermoosen am Rhein (Deutschland) und seinen Nebenflüssen seit dem letzten Jahrhundert. Limnologica 27: 251-261
- FRAHM, J. P., ABTS, U. W. 1993: Veränderungen in der Wassermoosflora des Niederrheins 1972-1992. Limnologica 23: 123-130

- FRIEDRICH, G., LACOMBE, J. (Hrsg.) 1992: Ökologische Bewertung von Fließgewässern: 462 S., Gustav Fischer, Stuttgart/Jena/New York
- FRIEDRICH, G., MÜLLER, D. 1984: Rhine.- In: Ecology of European Rivers, Ed. By B. A. WHITTON: p. 265-315, Oxford
- GERKEN, B. 1988: Auen – verborgene Lebensadern der Natur: 129 S., Rombach/Freiburg
- HACHTEL, M., WEDDELING, K., MÖSELER, B.-M. 1999: Flora und Vegetation der Rheinufer bei Bonn. Decheniana 152: 65-81
- HERDTLE, W., BRACHT, H., HOBBOHM, C.. 1996: Vegetation und Erhaltungszustand von Hartholzauen (*Quercus-Ulmetum* Issl. 1924) im Mittelbegebiet zwischen Lauenburg und Havelberg. Tuexenia 16: 25-38
- HANSEN, J., 1976: Flora und Vegetation des Bienener Altrheinarmes (Niederrhein), Staatsexamensarbeit Universität Köln: 129 S.
- HARTMANN, E., SCHULDES, H., KÜBLER, R., KONOLD, W. 1995: Neophyten – Biologie, Verbreitung und Kontrolle ausgewählter Arten: 301 S., ecomed, Landsberg
- HILD, J. 1961: Das Naturschutzgebiet der Wisseler Dünen. – Kalender für das Klever Land 1961, 82-86
- HILD, J. 1964a: Die Vegetationsverhältnisse im Naturschutzgebiet Xantener Altrhein/Niederrhein. Ber. Dt. Bot. Gesellschaft 76: 375-383
- HILD, J. 1964b: Vegetationskundliche Untersuchungen an einigen niederrheinischen Meeren. Ber. Dt. Bot. Gesellschaft 77: 301-312
- HILD, J. 1968: Die Naturschutzgebiete im nördlichen Rheinland. Schriftenreihe der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege in Nordrhein-Westfalen 3, 106 S.
- HILD, J., KNÖRZER, K.H., REHNELT, K. 1983: Öko-soziologische Untersuchungen an einigen Rennen und Meeren nördlich Wesel (Niederrhein). Die Heimat 54: 63-74, Krefeld
- HILD, J., REHNELT, K. 1965a: Hydrobiologische Untersuchungen an niederrheinischen Gewässern. Hydrobiologia 25: 442-465
- HILD, J., REHNELT, K. 1965b: Öko-soziologische Untersuchungen an einigen niederrheinischen Kolken. Ber. Dt. Bot. Gesellschaft 78: 289-304
- HILD, J., REHNELT, K. 1967: Öko-soziologische Untersuchungen der Vegetation am Altrhein von Dornick. Wetter und Leben 19: 155-169, Wien
- HILD, J., REHNELT, K. 1971: Öko-soziologische Untersuchungen an einigen niederrheinischen Meeren. Ber. Dt. Bot. Gesellschaft 84: 19-39
- HILDEBRAND, F. 1866: Flora von Bonn, Bonn
- HÜBNER, T., TARA, K. 1995: Ökologische Zielsetzungen für den Auenschutz in Nordrhein-Westfalen. NZ NRW-Seminarber. 13: 9-14.
- HÜGIN, G., 1981: Die Auenwälder des südlichen Ober-rheintales – Ihre Veränderung und Gefährdung durch den Rheinausbau. Landschaft und Stadt 13: 78-91
- HÜGIN, G., HENRICHFREISE, A. 1992: Vegetation und Wasserhaushalt des rheinnahen Waldes. Schriftenreihe für Vegetationskunde 24: 48 S.
- HUSICKA, A., SCHULTE, G. 1999: Flußdeiche – Lebensräume zur Erhaltung und Reaktivierung der biologischen Vielfalt in den Auen? LÖBF-Mitteilungen 1/1999: 38-46
- IHBEN, I. 2003: Geomorphologische Leitbildentwicklung für den Niederrhein (als Grundlage für die Gewässer-struktur-gütebewertung). Diss. Abt. f. Angewandte Geomorph. u. Landschaftsforschung. Geogr. Inst. Univ. zu Köln, Köln., in Vorb.
- IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins) 1998a: Rhein-Atlas, Ökologie und Hochwasserschutz, Koblenz
- IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins) 1998b: Bestandsaufnahme der ökologisch wertvollen Gebiete am Rhein und erste Schritte auf dem Weg zum Biotopverbund: 68 S., Koblenz
- IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins) 2001: Biotopverbund am Rhein – Einleitung und Steckbriefe für die Biotoptypen, Entwurf vom 28. Februar 2001
- IVÖR (= INSTITUT FÜR VEGETATIONSKUNDE, ÖKOLOGIE UND RAUMPLANUNG) 1987: Vegetationskundliches Gutachten zur Naturschutzwürdigkeit „Bauern- und Königsweiden“ in Wesel, erstellt im Auftrag der LÖLF, Recklinghausen, unveröff.
- IVÖR (INSTITUT FÜR VEGETATIONSKUNDE, ÖKOLOGIE UND RAUMPLANUNG) 1992: Biotopmanagementplan NSG „Zonser Grind“: 102 S. & Anhang, erstellt im Auftrag des Kreises Neuss, unveröff.
- JEBRAM, J. 1998: Ökologische und pflanzensoziologische Untersuchungen im stillgelegten Kernbereich des NSG „Bislicher Insel“: 84 S. & Anhang, Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl Spezielle Botanik, Arbeitsgruppe Geobotanik, unveröff.
- KAISER, H. 1995: Waldbau und Forstwirtschaft in Auenwäldern. NZ Seminarberichte 13: 61-63
- KEIL, P. 1999: Ökologie der gewässerbegleitenden Agriophyten *Angelica archangelica* ssp. *litoralis*, *Bidens frondosa* und *Rorippa austriaca* im Ruhrgebiet. Dissertationes Botanicae 321: 161 S.
- KINZELBACH, R., FRIEDRICH, G. (Hrsg.) 1990: Biologie des Rheins. Limnologie Aktuell 1: 496 S., G. Fischer/Stuttgart/New York
- KLEIKAMP, M., 1990: Florenwandel und Vegetationsentwicklung im Bereich des Bienener Altrheins (Niederrhein, Nordrhein-Westfalen) in jüngster Zeit, Diplomarbeit Universität Köln, Fachbereich Biologie: 96 S.

- KLEIKAMP, M. 1996: Vegetationsabfolgen an Altarmen des Unteren Niederrheins, Nordrhein-Westfalen. *Dissertationes Botanicae* 269: 106 S.
- KLOSTERMANN, J. 1992: Das Quartär der Niederrheinischen Bucht: 200 S., GLA NRW, Krefeld
- KNÖRZER, K.-H. 1957: Die Pflanzengesellschaften der Wälder im nördlichen Rheinland zwischen Niers und Niederrhein und experimentelle Untersuchungen über den Einfluß einiger Baumarten auf die Krautschicht. *Geobot. Mitt.* 6, Köln
- KNÖRZER, K.-H. 1960: Die Salbei-Wiesen am Niederrhein. *Mittlg.-Flor.-Soz. AG N.F.* 8: 169-179
- KNÖRZER, K.-H. 1964: Dünenvegetation am Niederrhein mit Elementen der kontinentalen Salzsteppe. *Decheniana* 117: 153-157
- KNÖRZER, K. H. 1965: Botanische Betrachtungen im Naturschutzgebiet „Wisseler Dünen“. – *Mittlg. Landestelle Natursch. Landschaftspfl. NRW* 3, N. F. 1, 14-16
- KNÖRZER, K. H. 1966: Wanderung zur Ilvericher Rheinschlinge. *Beiträge zur Landesentwicklung* 17: 33-35
- KNÖRZER, K. H. 1974: Entstehung und Entwicklung der Grünlandvegetation im Rheinland. *Decheniana* 127: 195-214
- KNÖRZER, K. H. 1985: Entstehung und Verschwinden der niederrheinischen Salbeiwiesen. *Natur und Landschaft* 60: 495-500
- KOPECKÝ, K. 1969: Klassifikationsvorschlag der Vegetationsstandorte an den Ufern der tschechoslowakischen Wasserläufe unter hydrologischen Gesichtspunkten. *Arch. Hydrobiol.* 66: 326-347
- KOWARIK, I. 1987: Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemäßen Modifikation. *Tuexenia* 7: 53-67
- KRAUSE, A. 1982: Flussufer-Vegetationszonierung und gewässerkundliche Statistik. *Natur und Landschaft* 57: 341-344
- KRAUSE, A. 1983: Zur Entwicklung des Seifenkraut-Queckenrasens (*Saponaria officinalis*-*Agropyron repens* -Gesellschaft) im Mündungsgebiet der Ahr. *Decheniana* 136: 20-29
- KRAUSE, A. 1993: Grundlagen für ein Bild der natürlichen Waldgesellschaften Nordrhein-Westfalens. *LÖLF-Mitteilungen* 2/93: 10-12
- KRAUSE, A. 2000: Vegetation im Mittelrheintal: 14 S., BFN, Bonn, unveröff.
- KRAUSE, A. 2001: Rheinbuhnen bei Bonn, ein beständig-unsteter Lebensraum. *Natur am Niederrhein N.F.* 16 (Festschrift Friedrich): 71-76, Krefeld
- KRAUSE, W., LANG, G. 1977: *Charetea fragilis*. In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, Teil 1, 2. stark bearbeitete Auflage: 78-88, G. Fischer, Stuttgart/New York
- KREIS NEUSS (Hrsg.) 1995: *Natur und Landschaft im Kreis Neuss: Schriftenreihe des Kreises Neuss* 19: 260 S., Rheinland-Verlag/Köln (mit Beiträgen von GRIMBACH, KNÖRZER, KRECHEL, VERBÜCHELN)
- KÜMMEL, K. 1953: Erläuterungen zur pflanzensoziologischen Übersichtskarte des Landeskreises Köln: 42 S., Rotaprintdruck, Bonn
- KUNZMANN, G. 1989: Der Ökologische Feuchtegrad als Kriterium zur Beurteilung von Grünlandstandorten, ein Vergleich bodenkundlicher und vegetationskundlicher Standortmerkmale. *Dissertationes Botanicae* 134: 254 S. & Anhang
- LANAPLAN 1991: Biotopmanagementplan für das Naturschutzgebiet mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung „Alter Rhein Bienen-Praest und Millinger/Hurler Meer“ (Kreis Kleve), 1991, erstellt im Auftrag der LÖLF, Recklinghausen, unveröff.
- LANAPLAN 1996a: Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgebiet „Die Spey“ im Kreis Neuss, Auftraggeber: Kreis Neuss, unveröff.
- LANAPLAN 1996b: Pflege- und Entwicklungsplan für das Naturschutzgebiet „Binsheimer Rheinaue“ in Duisburg, Auftraggeber: Stadt Duisburg, unveröff.
- LANAPLAN 2001: Floristisch-vegetationskundliche Stillgewässer-Kartierung im Naturschutzgebiet Bislicher Insel, erstellt im Auftrag des Kommunalverbandes Ruhrgebiet: 21 S. & Anhang, unveröff.
- LAUTERBORN, R. 1918: Die geografische und biologische Gliederung des Rheinstromes. III. Teil, C. Winters Universitätsbuchhandlung/Heidelberg
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) 1998: Gewässerbewertung – stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien: 74 S., Schwerin
- LÖBF (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung) & LUA NRW (Landesumweltamt NRW) 2000: „Luftbildgestützte Biotoptypenkartierung Rheinauen NRW, CD, Recklinghausen/Essen
- LÖLF (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen) 1975: *Naturwaldzellen in Nordrhein-Westfalen, Teil I – Eifel, Niederrheinische Bucht, Niederrheinisches Tiefland*. Schriftenreihe der LÖLF Nr. 1: 98 S.
- LÖLF (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen) 1985: *Naturwaldzellen in Nordrhein-Westfalen, Teil IV – Weserbergland, Niederrhein (Nachträge)*. Schriftenreihe der LÖLF Nr. 9: 102 S.
- LÖLF (Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen) o.J.: *Gesamtkonzeption zur Erhaltung und Optimierung des Feuchtgebietes internationaler Bedeutung „Unterer Niederrhein“*: 78 S., Recklinghausen, unveröff.
- LOHMEYER, W. 1969: Über einige bach- und flußbegleitende nitrophile Stauden und Staudengesellschaften in

- Westdeutschland und ihre Bedeutung für den Uferschutz. *Natur und Landschaft* 44: 271-273
- LOHMEYER, W. 1970: Über das Polygono-Chenopodietum in Westdeutschland unter besonderer Berücksichtigung seiner Vorkommen am Rhein und im Mündungsbereich der Ahr. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 5: 7-28.
- LOHMEYER, W. 1971: Über einige Neophyten als Bestandbildner der bach- und fließbegleitenden nitrophilen Staudenfluren in Westdeutschland. *Natur und Landschaft* 46: 166-168.
- LOHMEYER, W. 1975: Über fließbegleitende nitrophile Hochstaudenfluren am Mittel- und Niederrhein. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 8: 79-98.
- LOHMEYER, W. 1976: Das Mündungsgebiet der Ahr – ein naturnaher und durch große Vielfalt seiner Flora und Vegetation ausgezeichneter Auenbereich. *Rheinische Heimatpflege* 13: 243-246
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) 1999a: Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens. *LUA NRW, Merkblätter* 16: 235 S., Essen
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) 1999b: Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. *LUA NRW, Merkblätter* 17: 86 S., Essen
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) 2001a: Klassifikation der aquatischen Makrophyten der Fließgewässer von Nordrhein-Westfalen gemäß den Vorgaben der EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie. *LUA NRW, Merkblätter* 30: 106 S., Essen
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) 2001b: Vegetationskundliche Leitbilder und Referenzgewässer für die Ufer- und Auenvegetation der Fließgewässer von Nordrhein-Westfalen. *LUA NRW, Merkblätter* 32: 80 S., Essen
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) 2001c: Referenzgewässer der Fließgewässertypen Nordrhein-Westfalens, *LUA Merkblätter* 29: 247 S., Essen
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) 2001d: Leitbilder für die mittelgroßen bis großen Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen, *LUA Merkblätter* 34: 127 S., Essen
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) 2003: Morphologisches Leitbild Niederrhein. *LUA-Merkblätter* Essen, in Vorb.
- MAY, P. 1988: Flutrasen und Flußknöterich-Gesellschaften am Unteren Niederrhein: 100 S. & Anhang, Diplomarbeit, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- MEISEL, K. 1977a: Die Grünlandgesellschaften nordwestdeutscher Flusstäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einige wesentliche Nutzungsansprüche. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 11: 121 S. Bonn-Bad Godesberg
- MEISEL, K. 1977b: Flutrasen des nordwestdeutschen Tieflandes. *Mittlg. Flor.-Soz. AG N. F.* 19/20: 211-217
- MEYER, W., SCHUMACHER, W., HAUPTMANN, U., KESSEL, G., MÜLLER, W. F., POLLIG, C., RÖHLINGER, B., BEYER, G., BROWN, G., FRENZEL, U. 1987: Pflege- und Entwicklungskonzeption für das NSG „Worringer Bruch“ in Köln-Worringen: 33 S. & Anhang, unveröff.
- MOHR, H. N. 1974: Untersuchungen über die Wasser- und Uferflora im Mündungsgebiet der Sieg, Diplomarbeit, Universität Bonn
- MUNLV NRW (Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen) 2001: Deiche in Nordrhein-Westfalen – mehr als Hochwasserschutz: 40 S., Düsseldorf
- NABU-NATURSCHUTZSTATION KRANENBURG 1995-2000: Biotopmanagementplan und naturkundliches Monitoring NSG „Hetter-Millinger Bruch“, Jahresbericht 1994 und folgende, im Auftrag des Kreises Kleve, unveröff. Mskr., Kranenburg
- NEUMANN, G. 1994: Rheinnahe Salbeiwiesen und ihre Standortbedingungen mit Untersuchungsschwerpunkt im Kreis Neuss: 116 S. & Anhang. Diplomarbeit, Universität Köln, Geografisches Institut
- OCHSE, M. 1994: Vegetationskartierung NSG Hetter, unveröff. Gutachten erstellt im Auftrag der LÖBF NRW, Recklinghausen
- OCHSE, M. 1997: Auwaldentwicklung am Unteren Niederrhein: 32 S. & Anhang, unveröff. Gutachten erstellt im Auftrag der LÖBF/LaFAO NRW, Recklinghausen
- OESAU, A. 1999: Zur Verbreitung und Soziologie von Wassermoosen im Rhein zwischen Worms und Bingen. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 9: 7-19
- PASCH, D. 1988: Die Nymphaeion-Gesellschaften des Xantener Altrheins. *Natur am Niederrhein N. F.* 3: 49-54, Krefeld
- PASCH, D. 1989: Die Pflanzengesellschaften des Xantener Altrheingebietes – Eine Aufnahme im Grubenfeld des niederrheinischen Salzbergbaus, erstellt im Auftrag der LINEG: 145 S., unveröff.
- PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE & UMWELT 1995: Pflege- und Entwicklungsplan Bislicher Insel, erstellt im Auftrag des Kommunalverbandes Ruhrgebiet: 273 S. & Anhang, unveröff.
- PETERS, B., VAN LOOY, K., KURSTJENS, G. 2000: Pionervegetation langs Grindrivieren: De Allier en de Grensmas. *Natuurhistorisch Maandblad* 89: 123-136
- POTT, R. 1995: Die Pflanzengesellschaften Deutschlands, 2. Aufl: 622 S., Stuttgart, Ulmer
- POTT, R. 1996: Von der Urlandschaft zur Kulturlandschaft – Entwicklung und Gestaltung mitteleuropäischer Kulturlandschaften durch den Menschen. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 27: 5-26
- POTT, R., REMY, D. 2000: Gewässer des Binnenlandes: 255 S., Ulmer, Stuttgart

- POTT, R., WITTIG, R. 1985: Die Lemnetaea-Gesellschaften niederrheinischer Gewässer und deren Veränderungen in den letzten Jahren, *Tuexenia* 5: 21-30, Göttingen
- PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J., WEBER H. E. 1990: Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers – Bestandesentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. *Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen* 20/8: 55-93, Hannover
- RAABE, U., FOERSTER, E., SCHUMACHER, W., WOLFF-STRAUB, R. 1996: Florenliste von Nordrhein-Westfalen, 3. verbesserte und erweiterte Auflage. Schriftenreihe der LÖBF 10: 196 S.
- RHEMEN, K. VAN 1996: Vegetationskundliche Untersuchungen im Naturschutzgebiet Emmericher Ward als Grundlage für weitere Naturschutzplanungen: 76 S. & Anhang. Diplomarbeit, Universität-GHS Paderborn, Abteilung Höxter
- SCHAMINÉE, J H. J., WEEDA, E. J., WESTHOFF, V. 1995: De Vegetatie van Nederland Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden: 358 pp. Opulus Press, Uppsala/Leiden
- SCHARF, D., LÖSCH, R. 1998: Die Sandtrockenrasen am Niederrhein. *Decheniana* 151: 11-39
- SCHMITZ, U. 1997a: Flora und Vegetation des Himmelgeister Rheinbogens (Stadt Düsseldorf): 13 S., Biol. Stat. Urdenbacher Kämpe e.V.
- SCHMITZ, U. 1997b: Flora und Vegetation des Monheimer Rheinbogens (Kreis Mettmann): 17 S., Biol. Stat. Urdenbacher Kämpe e.V.
- SCHMITZ, U. 1997c: Floren- und Vegetationsentwicklung des Altrheingebietes bei Düsseldorf-Urdenbach: 35 S. 6 Anhang, Biol. Stat. Urdenbacher Kämpe e.V.
- SCHMITZ, U. 1999: Naturverjüngung und Identifizierung der Schwarzpappel (*Populus nigra*) am Niederrhein. *Decheniana* 152: 97-103
- SCHMITZ, U., LÖSCH, R. 1995: Vorkommen und Soziologie der *Cuscuta*-Arten in der Ufervegetation des Niederrheins. *Tuexenia* 15: 373-385
- SCHMITZ, U., VERBÜCHELN, G. 1997: Flora und Vegetation am Altrhein bei Düsseldorf-Urdenbach. *LÖBF – Mittlg.* 4/97: 85-96
- SCHRAUTZER, J. 1988: Pflanzensoziologische und standörtliche Charakteristik von Seggenriedern und Feuchtwiesen in Schleswig-Holstein, *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg* 38: 189 S.
- SCHOOR, M. M., SPLUNDER, I. VAN 1993: Floodplain rehabilitation Gemenc - The relation between vegetation and hydrology/geomorphology, RIZA, Arnhem
- SCHRÖDER, E. 1989: Der Vegetationskomplex der Sandtrockenrasen in der Westfälischen Bucht. *Abh. Westf. Mus. Naturkde.* 51(2): 94 S., Münster
- SCHÜTZ, P., GRIMBACH, N. 1993: Zur Vegetation der rheinischen Binnendüne „Wahler Berg“ (Kreis Neuss) mit näherer Betrachtung der Sandtrockenrasen. *Niederrheinisches Jahrbuch* 17: 59-68
- SCHUMACHER, W., DÜLL-WUNDER, B., VANBERG, C., WUNDER, J. 1996: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen des Rheinlandes. Forschungsbericht Nr. 33 des Lehr- und Forschungsschwerpunktes „Umweltverträgliche und standortgerechte Landwirtschaft“ an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn: 355 S.
- SCHWABE, A. 1987: Fluss- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. *Dissertationes Botanicae* 102: 368 S. & Anhang
- SCHWICKERATH, M. 1951: Letzte Hartauenwälder der Erft-trockenmulde. *Naturschutz Landschaftspflege NRW* 1951:1-32
- SCHWICKERATH, M. 1959: 50 Jahre Naturschutz im Regierungsbezirk Aachen: 237 S., Aachen
- SIEBEL, H. N. 1998: Floodplain Forest Restoration. *IBN Scientific Contributions* 9: 79 pp., Wageningen
- SOLMSDORF, H., LOHMEYER, W., MRASS, W. 1975: Ermittlung der schutzwürdigen und naturnahen Bereiche entlang des Rheins (Schutzwürdige Bereiche im Rheintal). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 11: 186 S., Bonn-Bad Godesberg
- SPETH, V. 1988: Zur Hochwassertoleranz von Auenwaldbäumen. *Natur und Landschaft* 63: 312-315
- SPEIER, M. 1996: Paläoökologische Aspekte der Entstehung von Grünland in Mitteleuropa. *Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges.* 8: 199-219
- SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C., SCHRÖDER, E. 1998: Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53: 560 S, Bonn-Bad Godesberg
- STEVANOVIC, T. 1997: Die Flutrasen am unteren Niederrhein: 66 S. & Anhang. Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl Spezielle Botanik, Arbeitsgruppe Geobotanik, unveröff.
- T€UBER, T. 2000: Zwergbinsen-Gesellschaften (Isoöto-Nanojuncetea) in Niedersachsen – Verbreitung, Gliederung, Dynamik, Keimungsbedingungen der Arten und Schutzkonzepte: 238 S. & Anhang, Cuvillier/Göttingen
- TITZNER, T., KREBS, F. (Hrsg.) 1996: Ökosystemforschung: Der Rhein und seine Auen: 468 S., Springer/Heidelberg
- TRAUTMANN, W. 1972: Vegetation (Potentielle natürliche Vegetation). In: *Deutscher Planungsatlas Bd I, NRW, Lieferung 3*: 29 S. (Veröff. Akad. Raumforsch. Landespl. Hannover).
- TRAUTMANN, W. 1973: Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200.000 -Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5502 Köln. Schriftenreihe für Vegetationskunde 6: 172 S.
- TRAUTMANN, W., LOHMEYER, W. 1960: Gehölzgesellschaften in der Fluss-Aue der mittleren Ems. *Mittlg. Flor.-Soz. AG N.F.* 8: 227-247

- TÜXEN, R. 1956: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angewandte Pflanzensoziologie* 13: 5-42, Stolzenau
- VAN LOOY, K., PETERS, B. 2000: Bosontwikkeling en morphodynamiek langs de Grensmas. *Natuurhistorisch Maandblad* 89: 137-142
- VERBÜCHELN, G. 1987: Die Mähwiesen der Westfälischen Bucht und des Nordsauerlandes. *Abh. Westf. Mus. Naturkde.* 49(2): 88 S.
- VERBÜCHELN, G. 1990: Flora und Vegetation des Altrheingebietes bei Düsseldorf-Urdenbach. *Decheniana* 143: 1-62
- VERBÜCHELN, G. 1993: Zur Bedeutung der Rheindämme als Refugialstandorte für gefährdete Pflanzenarten trockener Alluvialgrünland-Gesellschaften. *Archaeo-Physika* 13 (Festschrift Knörzer): 221-225
- VERBÜCHELN, G. 1995: Die Auenwälder Nordrhein-Westfalens. *NZ Seminarberichte* 13: 56-60
- VERBÜCHELN, G. 1996a: Die Entwicklung der Kulturlandschaft und ihre Bedeutung für ökologische Leitbilder am Beispiel Niederrhein. *DVWK-Schriften* 113: 121-142
- VERBÜCHELN, G. 1996b: Standardliste der Pflanzengesellschaften von Nordrhein-Westfalen. In: MICHELS, C., NEITZKE, A., RIJPERT, J., VERBÜCHELN, G.: Floristisch-vegetationskundliche Erfassungsmethoden. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung (Hrsg.): *Methoden für naturschutzrelevante Freilanduntersuchungen in Nordrhein-Westfalen: Vegetation/Flora*: S. 10-28
- VERBÜCHELN, G. 1997: Vegetationskundliche Charakteristika der „wertvollen Kulturlandschaft“ Unterer Niederrhein – Status Quo, Entwicklungspotentiale, Leitbilder: 105-113. Tagungsband 25 Jahre Ramsar-Konvention Feuchtgebiete internationaler Bedeutung Schwerpunkt „Untere Niederrhein“ vom 27. bis zum 29. 11.1996. Hrsg. v. vom Naturschutzzentrum im Kreis Kleve, Rees-Bienen
- VERBÜCHELN, G., HINTERLANG, D., PARDEY, A., POTT, R., RAABE, U., WEYER, K. VAN DE (unter Mitarbeit von DINTER, W., MICHELS, C., SCHUMACHER, W., WOLFF-STRAUB, R.) 1995: Rote Liste der Pflanzengesellschaften in Nordrhein-Westfalen. *Schriftenreihe der LÖBF* 5: 318 S., Recklinghausen
- VOGEL, A. 1997: Die Verbreitung, Vergesellschaftung und Populationsökologie von *Corrigiola litoralis*, *Illecebrum verticillatum* und *Herniaria glabra* (Illecebraceae). *Dissertationes Botanicae* 289: 282 S.
- WATTENDORF, J. 1964: Über Hartholz-Auenwälder im nordwestlichen Münsterland (Kreis Steinfurt/Westfalen). *Abh. Landesmus. Naturk. Münster/Westfalen* 26 (1): 33 S.
- WESTHUS, W. 1986: Beobachtungen zur Überflutungstoleranz von Gehölzen und daraus abgeleitete Pflanzenvorschläge. *Hercynia N. F.* 23: 346-353
- WEYER, K. VAN DE 1991: Zur Verbreitung von *Potamogeton acutifolius* LINK ex ROEM. & SCHULT., *P. compressus* L. und *P. nodosus* POIR. am Niederrhein. *Niederrheinische Landeskunde* X: 209-214, Krefeld
- WEYER, K. VAN DE 1996: Die Vegetation des Naturschutzgebietes Wisseler Dünen (Kreis Kleve). *Decheniana* 149: 5-20
- WEYER, K. VAN DE 2001a: Die Bestandsentwicklung von Flora und Vegetation der Gewässer im Naturschutzgebiet Bislicher Insel (Kreis Wesel). *Natur am Niederrhein N.F.* 16 (Festschrift Friedrich): 115-123, Krefeld
- WEYER, K. VAN DE 2001b: Erfassung der aquatischen Makrophyten (Wasserpflanzen) in Nassabgrabungen und Talsperren – Ergebnisse der Tauchuntersuchungen in NRW, erstellt im Auftrag der LÖBF, Recklinghausen, unveröff.
- WIEGLEB, G. 1989: Theoretische und praktische Überlegungen zur ökologischen Bewertung von Landschaftsteilen, diskutiert am Beispiel der Fließgewässer. *Landschaft und Stadt* 21: 15-20.
- WIEGLEB, G. 1991: Die Lebens- und Wuchsformen der makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehungen zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. *Tuexenia* 11: 135-147
- WILMANN, O. 1983: *Ökologische Pflanzensoziologie*. 3. Auflage: 372 S., Heidelberg/Ulmer
- WISSKIRCHEN, R. 1995: Verbreitung und Ökologie von Flussufer-Pioniergesellschaften (*Chenopodium rubri*) im mittleren und westlichen Europa. *Dissertationes Botanicae* 236: 375 S.
- WITTIG, R., DINTER, W. 1991: Die Erlenbruch- (Alnion glutinosae) und Hartholzauenwälder (Alno-Ulmion) in Nordrhein-Westfalen. *Geobot. Kolloq.* 7: 17-38, Frankfurt
- WOLFF, P., DIEKJOBST, H., SCHWARZER, A. 1994: Zur Soziologie und Ökologie von *Lemna minuta* H., B. & K. in Mitteleuropa. *Tuexenia* 14: 343-380.
- ZENKER, W. 1986: Pflanzensoziologische Untersuchungen in Wäldern der Niederrheinischen Bucht bei Kerpen, insbesondere im zukünftigen Abbaugelände des Braunkohlentagebaus Hambach. *Decheniana* 139: 123-140
- ZOLLER, H., HAAS, J. N. 1995: War Mitteleuropa ursprünglich eine halboffene Weidelandschaft oder von geschlossenen Wäldern bedeckt? *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 146: 312-354

Artmächtigkeit nach BRAUN-BLANQUET (1964)

	Artmächtigkeit
+	spärlich mit sehr geringem Deckungswert
1	reichlich, aber mit geringem Deckungswert oder ziemlich spärlich, aber mit größerem Deckungswert
2	sehr zahlreich oder mindestens 1/10 bis 1/4 der Aufnahme­fläche deckend, Individuenzahl beliebig
3	1/4 bis 1/2 der Aufnahme­fläche deckend, Individuenzahl beliebig
4	1/2 bis 3/4 der Aufnahme­fläche deckend, Individuenzahl beliebig
5	mehr als 3/4 der Aufnahme­fläche deckend, Individuenzahl beliebig

Schätzung der Artmächtigkeit nach WILMANN (1983)

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%