Decheniana (Bonn) 152, 65–81 (1999)

Flora und Vegetation der Rheinufer bei Bonn
Riparian flora and vegetation of the river Rhine near Bonn

MONIKA HACHTEL, KLAUS WEDDELING und BODO MARIA MÖSELER

(Manuskripteingang: 18. Dezember 1998)

Zusammenfassung: Durch Befestigung der Ufer, Bebauung, landwirtschaftliche sowie Freizeit-Nutzung stellt sich die Rheinaue bei Bonn heute ausgesprochen naturfern und überformt dar. Dennoch und z. T. gerade wegen der anthropogenen Einflüsse findet sich entlang des Rheinufers auch aktuell noch eine artenreiche und vielgestaltige Vegetation, in der allerdings typische und anspruchsvolle Auenarten weitgehend fehlen. In der Vegetationsperiode von 1995 führten wir eine floristische Kartierung der Rheinufer im Bereich der Stadt Bonn (Strom-km 642,5 bis 659,5) durch, bei der mehr als 400 Sippen nachgewiesen werden konnten. Ein Großteil dieser Pflanzen sind als häufige und verbreitete Ruderalarten anzusprechen, daneben ist aber auch eine recht hohe Anzahl seltener und gefährdeter Sippen sowie charakteristischer Stromtal- und Auenarten bemerkenswert. Auf den steilen, verfugten Basaltmauern innerhalb der an den Rhein angrenzenden Ortschaften dominieren Ruderalarten der Artemisietea und stellenweise trockenheitstolerante Fels- und Sandrasenarten der Sedo-Scleranthetea. Auf den ausgedehnten Kies- und Sandflächen, die bei Niedrigwasser vor allem zwischen den Kribben entstehen, bilden sich im Sommer charakteristische Pioniergesellschaften aus der Klasse der Bidentetea. An einigen süd- bis südwest-exponierten Basaltpflasterungen des rechten Rheinufers gedeihen wärmeliebende Arten der Halbtrockenrasen des Mesobromion sowie Weinbergunkräuter, welche vermutlich aus den Weinbergen von Dollendorf und Königswinter stammen. Auffällig ist entlang des gesamten Uferabschnittes die hohe Zahl an Neophyten und Kulturbegleitern, die sich gerade an einem solchen Standort mit hohem anthropogenen Einfluß, aber auch natürlicher Dynamik etablieren können.

Schlagworte: Vegetation, Flora, Rhein, Ufer, Stromtalarten, Neophyten

Abstract: Nowadays the reinforcements of banks, agriculture as well as the high density of development along the river Rhine cause a landscape enormously influenced by men and far from natural conditions. Nevertheless and in some cases even due to this anthropogenous influence along the embankments one can find a various and rich vegetation with a high number of different species. However typical plants depending on flood plains are nearly missing. During the summer of 1995 we identified and mapped more than 400 taxa along the banks of the river Rhine in the area of the city of Bonn (km 642,5 to 659,5). Most of them are common and frequent species of ruderal character, in addition special plants characteristic for big rivers are remarkable. Near the built-up areas steep and stoneworked banks with ruderal vegetation (Artemisietea) and sometimes also thermophilic plants of rocks and sandy soils (rupicolous and psammophytic plants, Sedo-Scleranthetea) dominate. On the extensive sandy and gravel banks pioneer-associations develope during the summer (Bidentetea). At last one can find a large number of rare and endangered species especially on the south- and southwest-exposed embankments of the river. Some of them are plants typical for dry meadows (Mesobromion), others derived from vineyards, which exit in the surrounding of Dollendorf and Königswinter in the south of Bonn. Along the whole section of the banks many neophytes and synanthropic plants grow; the reason for that might not only be the high human influence but also the natural dynamics of this location.

Keywords: vegetation, flora, rhine, banks, neophytes

1. Einleitung

Der Rhein ist als eines der größten mitteleuropäischen Fließgewässer als Bundeswasserstraße ausgebaut und vom Menschen stark überformt. Auch im Bonner Raum sind von der natürlichen Auenvegetation und ihrer Zonierung allenfalls kleinste Relikte erhalten geblieben. Meist reichen Verbauung, Landwirtschaft, Freizeiteinrichtungen u. a. bis unmittelbar an die Ufer heran. Die für große Auen typischen Altwasser und Flutrinnen existieren längst nicht mehr. Dennoch zeichnen sich die Bonner Rheinufer auch heute noch durch eine recht große floristische Vielfalt mit teilweise seltenen Auen- und Stromtalarten aus.

Auf Höhe der Stadt Bonn (Strom-km 642,5 bis 659,5) ist der zwischen 300 und 400 m breite Strom durchgängig mit Blockpackungen be-

festigt. Sie gehen auf Baumaßnahmen aus der Zeit um 1860 zurück (BERRES 1996) und sind heute teilweise durch Sande und Kiese überlagert. Im Bonner Innenstadtbereich, in Beuel, Bad Godesberg, Niederdollendorf, Königswinter, Bad Honnef und Mehlem sind die Promenaden i. d. R. bis an das Wasser mit steilen Basaltmauern befestigt. Besondere Strukturen sind die Kribben bzw. Buhnen: Dies sind Basaltpackungen, die linienförmig ca. 60 bis 100 m in den Fluß hineinragen, die den als Fahrrinne genutzten Stromstrich in die Mitte des Flusses verlegen und dort halten sollen (BERRES 1996). Auch sie gehen auf Baumaßnahmen aus der Mitte des letzten Jahrhunderts zurück.

Der Pegelstand des Rheins erreicht im langjährigen Mittel in der Zeit vom Winter bis zum Frühjahr ein Maximum, um dann im Hochsommer bis Herbst auf Niedrigwasserstand (NW) zu sinken (KRAUSE 1982, WISSKIRCHEN 1995). Dann fallen zwischen den Buhnen ausgedehnte Sand- und Kiesflächen trocken, die teilweise sehr kleinräumige Wechsel unterschiedlichster Sedimente von tonig-schluffiger Körnung bis hin zu Kies aufweisen und Arten der Flußuferpionier-Gesellschaften Lebensraum bieten.

Bonn liegt naturräumlich gesehen an der Grenze zwischen unterem Mittel- und Niederrhein, an der sich die enge Rhein-Talung zur Köln-Bonner-Bucht hin weit öffnet. Das Gebiet liegt im Einfluß eines mäßig humiden, subatlantisch geprägten Klimas mit 600–700 mm Niederschlag / Jahr. Bedingt durch seine Tallage ist das Rheintal klimatisch gegenüber den umliegenden Plateaus des Rheinischen Schiefergebirges begünstigt (KREMER 1985), wobei heutzutage auch die Bebauung das Klima beeinflußt. So liegt die durchschnittliche Temperatur hier mit 9,5–10°C um 1 - 2°C höher als auf den benachbarten Hochflächen. Aufgrund dieses milden Klimas wird auch heute noch an den südwest- bis westexponierten Flanken des Rheintales bis vor die Tore des Bonner Stadtgebietes Weinbau betrieben. Die Weinberge der Dollendorfer Hardt und des Drachenfelses zählen mit zu den nördlichsten in Deutschland.

In der Vegetationsperiode 1995 führten wir im Rahmens eines Praktikums eine floristische Kartierung der höheren Pflanzen entlang der Rheinufer innerhalb des Stadtgebietes von Bonn durch. Die Ziele dieser Arbeit waren:

- die Erfassung des aktuellen floristischen Arteninventars des Rheinufers bei Bonn unter besonderer Berücksichtigung charakteristischer, seltener und gefährdeter Arten,
- die Darstellung der rezenten Bedeutung des Rheins als stark anthropogen überformter Strom für typische Auen- und Stromtalpflanzen,
- eine Überprüfung, ob zumindest lokal halbnatürliche Uferbereiche mit Elementen der ursprünglichen Auenvegetation erhalten geblieben sind und ob die entsprechenden Bereiche mögliche Entwicklungspotentiale für den Naturschutz bieten.

2. Methoden

Die floristische Erfassung des Rheinufers erfolgte in der Vegetationsperiode von April bis August 1995. Ergänzende Aufnahmen wurden im Sommer 1998 erstellt, als der Rhein extremes Niedrigwasser hatte und deshalb floristisch interessante Pionierstandorte freilagen, die im Jahr 1995 überflutet geblieben waren. Der ausgewählte 17,5 km lange Rheinabschnitt zwischen Bonn-Mehlem (Strom-km 642,5) im Süden und Bonn-Graurheindorf (Strom-km 659,5) im Norden wurde auf beiden Seiten anhand der Strom-Kilometersteine im Gelände in Kartierabschnitte (= KA) von 500 m Länge unterteilt; insgesamt untersuchten wir damit auf jeder Rheinseite 35 Abschnitte. Zum Fluß hin wählten wir als Begrenzung die Wasserlinie, zum Land hin den Verlauf des Radweges, da die Bereiche jenseits des Weges i.d.R. vollständig durch Bebauung, Anlage von Zierrasen, Parks etc. überformt und damit hinsichtlich der Fragestellung wertlos waren (Abb. 1).

In jedem dieser Streckenabschnitte wurde das gesamte Arteninventar sowie der Ufertyp (in den Kategorien Sandufer, Basaltpackungen und verbautes Promendenufer), die Besonnung (in den Kategorien sonnig, halbschattig, schattig) und die Breite des Uferstreifens (in m) aufgenommen. Nach den so erarbeiteten Merkmalen wurden verschiedene Ufertypen kategorisiert.

Die Nomenklatur der Pflanzen richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Die Aussagen zu Auenarten, Weinbergunkräutern, Neophyten, Kulturbegleitern, Nutz- und Zierpflanzen sind aus OBERDORFER (1994) entnommen. Bei der Bezeichnung als Stromtalarten richteten wir uns nach OBERDORFER (1994) sowie den Verbreitungskarten in SCHUMACHER (1996) und HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1989).

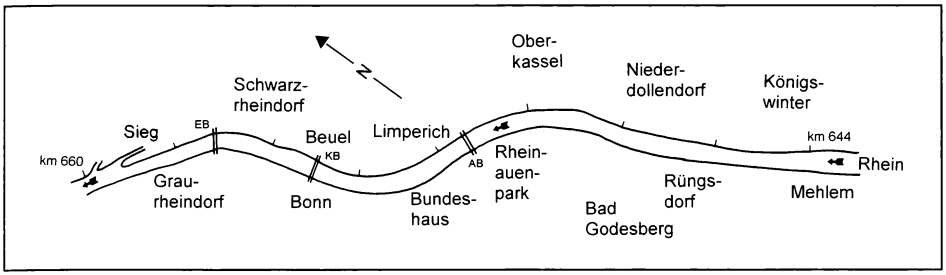

Abbildung 1. Schematische Skizze des Untersuchungsgebietes.
Die Abstände zwischen den am rechten Rheinufer eingetragenen Stromkilometer-Marken betragen 2.000 m. E = Friedrich-Ebert-Brücke (Nordbrücke), KB = Kennedy-Brücke, AB = Konrad-Adenauer-Brücke (Südbrücke)

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Allgemeines zum Arteninventar

Im gesamten Untersuchungsgebiet konnten 414 Sippen nachgewiesen werden. Diese Zahl muß als Mindestangabe aufgefaßt werden, weil insbesondere bei den Gattungen *Amaranthus* und *Chenopodium*, aber auch beim Formenkreis von *Persicaria lapathifolia* s.l. die Sippenzugehörigkeit nicht immer zweifelsfrei geklärt werden konnte: Vielfach waren die Individuen – bedingt durch das langandauernde Hochwasser – noch im September des Aufnahmejahres nicht hinreichend entwickelt. Nachträgliche Beobachtungen im Sommer 1998 – mit einem für die Annuellenfluren geradezu optimalen Niedrigwasser bereits im Juni – zeigen, daß einige Sippen, die 1995 nicht belegt oder unterkartiert waren, am Rhein z. T. verbreitet vorkommen: Dies waren *Cyperus fuscus*, *Amaranthus blitum* s.l., *Chenopodium rubrum*, *Ch. glaucum*, *Limosella aquatica*, *Ranunculus sceleratus* und *Potentilla supina*. Die 1998 gemachten Funde sind z. T. noch berücksichtigt worden, vor allem bei seltenen Sippen.

Bezüglich der Stetigkeit dieser 414 nachgewiesenen Sippen sind im untersuchten Gebiet auf beiden Rheinseiten über 50 % der Arten (190 Arten linksrheinisch und 205 Arten rechtsrheinisch) nur in sieben und weniger KA und damit weniger als 20 % der Flächen vertreten. Es ergibt sich also eine hohe Anzahl an Arten, die nur sporadisch anzutreffen sind (Abb. 2).

Nur ca. 5 % der gefundenen Arten sind in mehr als 80 % der Flächen anzutreffen. Sie sind als charakteristisch für das Rheinufer anzusehen und prägen floristisch, oft auch physiognomisch die Uferbereiche. In diesem Grundinventar unterscheiden sich die beiden Rheinseiten kaum.

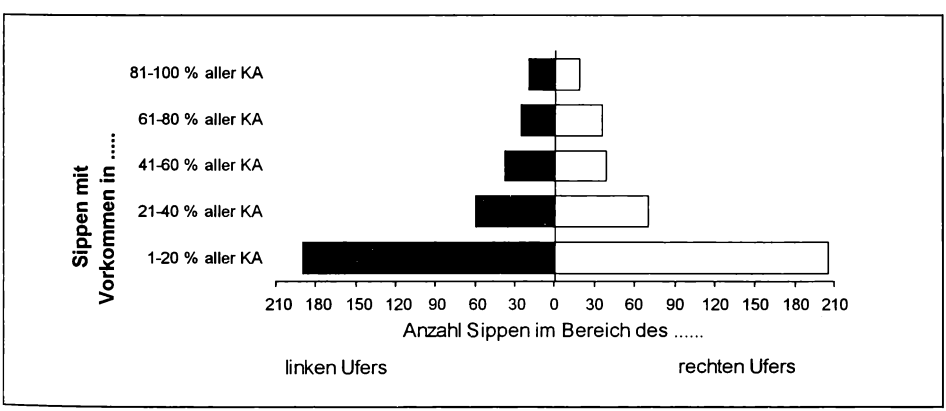

Abbildung 2. Häufigkeitsverteilung der nachgewiesenen Pflanzenarten nach ihrer Stetigkeit in den Kartierabschnitten (KA), aufgetrennt nach rechtem und linkem Ufer (1 KA = 500 m Flußstrecke).

Tabelle 1. Liste der 20 häufigsten (nicht gepflanzten), das Rheinufer floristisch prägenden Pflanzenarten mit der Anzahl der Kartierabschnitte (KA), in denen sie auftreten.

Sippe	Anzahl KA	Sippe	Anzahl KA
Juncus compressus	70	*Lythrum salicaria*	63
Rorippa sylvestris	70	*Vicia cracca*	63
Taraxacum sect. *Ruderalia*	70	*Achillea millefolium* agg.	60
Artemisia vulgaris	69	*Salix alba*	59
Phalaris arundinacea	69	*Convolvulus arvensis*	56
Tanacetum vulgare	67	*Salix* x *rubens*	56
Urtica dioica	66	*Scrophularia nodosa*	56
Festuca arundinacea	66	*Plantago lanceolata*	55
Leontodon autumnalis	65	*Achillea ptarmica*	54
Rubus caesius	64	*Thalictrum flavum*	54

In Tabelle 1 sind die 20 häufigsten Arten des Rheinufers im Bonner Gebiet dargestellt.

Mit Abstand die meisten der gefundenen Sippen sind ausdauernde Ruderalarten aus der Klasse der Artemisietea (vgl. auch KRAUSE 1998). Reichlich vertreten sind aber auch kurzlebige Vertreter der Chenopodietea und Arten des Wirtschaftsgrünlandes (Molinio-Arrhenatheretea). Letztere stammen sicher häufig aus den angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Wiesen und Weiden sowie aus den benachbarten Zierrasen ufernaher Grünanlagen. Für Auenstandorte typische Arten der Zweizahn-Fluren (Bidentetea), Flutrasen (Agrostietea), Röhrichte (Phragmitetea) und Weidenwälder (Salicetea) sind dagegen nur mit geringer Artenzahl vorhanden. Viele dieser Arten sind mit nur wenigen oder sogar nur einem Vorkommen innerhalb des untersuchten Gebietes vertreten (*Corrigiola littoralis*, *Eleocharis palustris* ssp. *palustris*, *Equisetum ramosissimum*, *Potentilla supina*, *Scutellaria galericulata* u. a.). Die Flora der ursprünglichen Weichholzaue (Salicetea purpureae) wird durch fünf *Salix*-Arten (*Salix viminalis*, *S. purpurea*, *S. alba*, *S. triandra*) vertreten, welche stark zur Bastardbildung neigen. Sie bewachsen allenfalls wenige Meter breite Ufersäume und sind nur noch selten in charakteristischer Weise mit Röhrichten und Flutrasen verzahnt.

Insgesamt ist die „heterogene Zusammensetzung" der Vegetation (CASPERS 1984) entlang von befestigten Ufern typisch; dieser Bewuchs ist ein pflanzensoziologisch sehr uneinheitliches „compositum mixtum" und daher schwierig einzuordnen (LOHMEYER 1981). Charakteristisch ist der starke Trend zur Ruderalisierung der Auenvegetation, dessen Ursache die vielfältigen anthropogenen Eingriffe sind.

Interessant ist ein Vergleich des Arteninventars zwischen dem rechten und dem linken Rheinufer: Mit insgesamt 369 kartierten Sippen ist das rechtsrheinische Ufer deutlich artenreicher als das linksrheinische mit 333 Arten. Auf der rechten Seite kommen fast doppelt soviele gefährdete Arten vor wie auf der linken Seite. Typische Arten der Halbtrockenrasen (Mesobromion) besitzen rechtsrheinisch mehr als doppelt so viele Sippen wie auf der linken Seite. Die Gründe sind einerseits in der größeren Vielfalt und der geringeren Verbauung dieser Uferseite zu suchen. Zusätzlich spielt die Wärmebegünstigung eine entscheidende Rolle. Auf dem west- bis südwest-exponierten rechten Rheinufer findet sich eine deutlich höhere Anzahl thermophiler Arten. Zusätzlich kennzeichnet der Weinbau mit seinen Weinbergunkräutern die thermische Gunst dieser Lagen (s. u.).

3.2. Verschiedene Ufertypen und ihre Flora

Mit Hilfe der erfaßten Strukturmerkmale und anhand des floristischen Inventars lassen sich insgesamt fünf unterschiedliche Uferstandorte beschreiben:

- **Promenadenufer:** Uferabschnitte mit steilen, fest verfugten Basaltmauern im Umfeld der größeren Ortschaften
- **Kies- und Sandufer:** ausgedehnte, flache Uferabschnitte, die nur bei Niedrigwasser zutage treten
- **wärmebegünstigte Basaltpflasterungen:** nur rechtsrheinisch anzutreffende Uferabschnitte warmer Sonderstandorte mit thermophilen Arten

- **Kribben:** mit Basaltpflasterungen gesicherte Flußbauwerke
- **Naturnähere Ufer:** Uferabschnitte mit Relikten von Auenwäldern, Weidengebüschen und Röhrichten

3.2.1. Promenadenufer

Im Umfeld der direkt an den Rhein angrenzenden Bebauungsbereiche von Mehlem, Bad Honnef, Königswinter, Beuel und natürlich Bonn-Innenstadt (vom Alten Zoll bis zur Friedrich-Ebert-Brücke) ist das Ufer mit ca. 80° steilen und flächendeckend verfugten Mauern aus groben Basaltblöcken befestigt. Meist schließt oberhalb unmittelbar der Fahrrad- oder Fußweg an, so daß ein hoher Versiegelungsgrad herrscht. Nur an einigen Stellen ist bei Niedrigwasser ein schmaler, kiesig-sandiger Uferstreifen vorgelagert (Abb. 3).

Dem Standort „Mauer" mit seinen extremen Bedingungen wie geringem nutzbaren Wurzel-

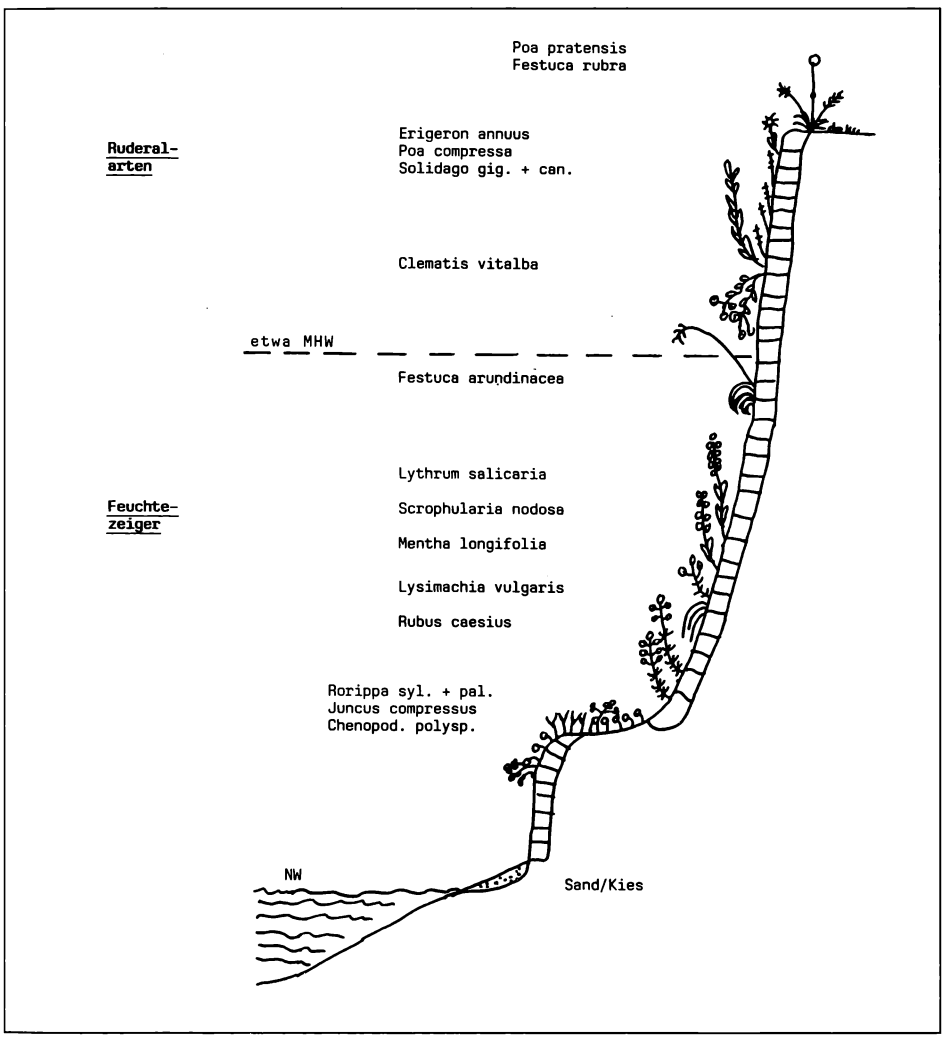

Abbildung 3. Schematischer Querschnitt durch eine steile Basaltmauer auf Höhe des Alten Zolls, Bonn. (Höhe vom Fuß der Basaltpflasterung ca. 5 m, MHW = mittlere Hochwasserlinie, NW = Niedrigwasserlinie).

raum, geringer Wasserkapazität, hohem Oberflächenabfluß sowie mechanischer Unkrautbekämpfung fehlen anspruchsvollere Arten. Allerdings treten unter diesen Bedingungen auch neue Sippen, vor allem solche der silikatischen Felstrockenrasen (Sedo-Scleranthetea), hinzu. Deshalb haben xerophytische Arten auf Basaltmauern am Ufer des unmittelbaren Bebauungsbereich der größeren Ortschaften ihren Verbreitungsschwerpunkt.

An diesen steilen Mauern kann eine recht klare Grenze zwischen Ruderal- und Trockenrasenarten (z. B. *Cerastium arvense, Sedum album, S. acre, Arabidopsis thaliana, Herniaria glabra, Myosotis ramosissima*) der trockenen Mauerschulter einerseits und den feuchtezeigenden Arten des Mauerfußes andererseits (z. B. *Rubus caesius, Mentha longifolia, Scrophularia nodosa* und *Lythrum salicaria*) gezogen werden (Abb. 3).

Letztere sind überwiegend Elemente der Flutrasen, Zweizahnfluren und Röhrichte und entwickeln sich im Sommer hinter dem fallenden Wasserstand her. Das im Laufe des Hochwassers mit Wasser gesättigte Erdreich hinter den vermauerten Steinen liefert offensichtlich während der gesamten Entwicklungsphase für die unteren Mauerpartien ausreichend Feuchtigkeit, während die Mauerschulter rasch oberflächlich austrocknet. In den flußbettnahen Ritzen des Basaltufers bilden die Arten des Juncetum compressi den Übergang zum Wasser.

3.2.2. Naturnähere Kies- und Sandufer

Vor allem in den Jahren mit gut ausgeprägtem spätsommerlichem Niedrigwasser werden in einigen Uferbereichen der Gleithänge flache, lang auslaufende Kies- und Sandflächen freigelegt. Hier entwickeln sich nahe dem Wasserspiegel Einjährigenfluren des Chenopodion rubri (Bidentetea). Sie beinhalten vor allem nitrophile Therophyten wie *Chenopodium polyspermum*, *Chenopodium rubrum*, *Persicaria lapathifolia* s.l., *Bidens frondosa* und *Rorippa palustris*. Besonders bemerkenswert sind in Spülsäumen und schlammigen Bereichen die Schlickbodenarten *Limosella aquatica* und *Cyperus fuscus*. Insgesamt handelt es sich um eine Pioniervegetation, die sich in Folge unregelmäßig schwankender Pegel nicht in jedem Jahr voll entwickeln kann (LOHMEYER 1970).

Der Rheinuferabschnitt zwischen der Nordgrenze von Beuel und der Siegmündung ist mit stellenweise 25 m Breite einer der am natürlichsten erscheinenden Bereiche im untersuchten Gebiet (Abb. 4) Flächenmäßig und physiognomisch wird er dominiert von Rohrglanzgras-Beständen, die bei Niedrigwasser nur in unmittelbarer Nähe der Wasserlinie auflockern und in Flutrasen übergehen. Der Übergangsbereich zwischen Röhricht und Flutrasen scheint der optimale Standort für floristisch bemerkenswerte Arten wie *Inula britannica* und *Pulicaria vulgaris* zu sein. *Xanthium saccharatum* dagegen setzt sich offensichtlich besser auf den offenen

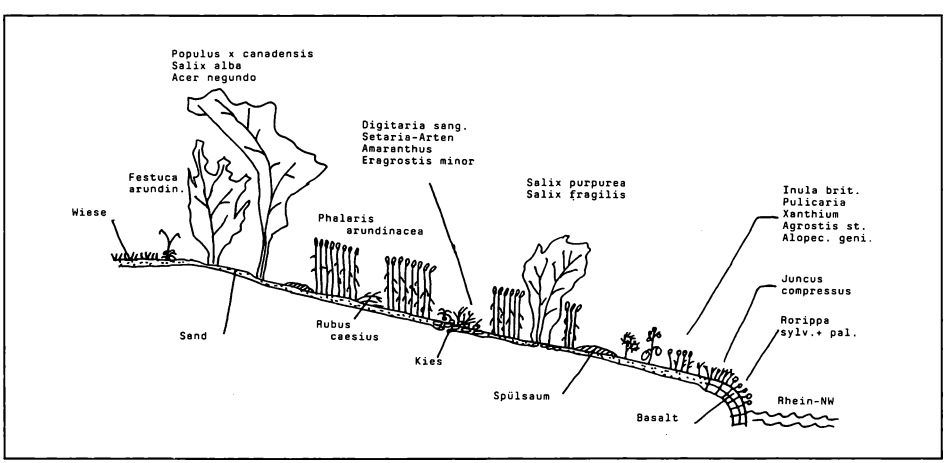

Abbildung 4. Uferquerschnitt in Höhe der Friedrich-Ebert-Brücke (rechtsrheinisch). (Pulicaria = *Pulicaria vulgaris*, Xanthium = *Xanthium saccharatum*)

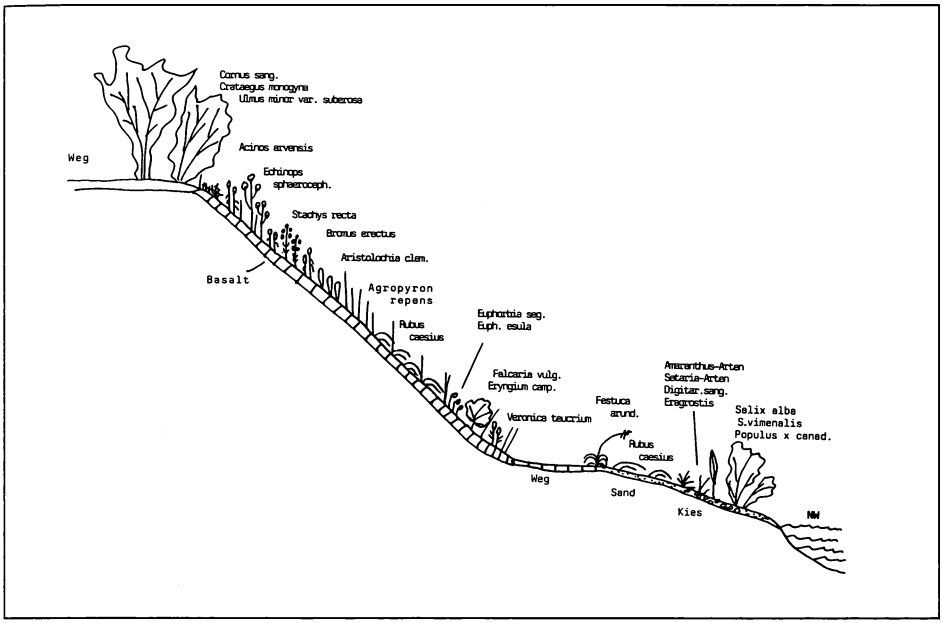

Abbildung 5. Schematischer Uferquerschnitt an einem wärmegetönten, südwestexponierten Standort in Beuel-Limperich.
(dargestellte Breite ca. 30 m, Eragrostis = *Eragrostis minor*)

Sandflächen durch. Eingestreut in diese *Phalaris arundinacea*-Polykormone finden sich sandig-kiesige Bereiche, die vegetationsfrei oder nur lückig von einjährigen Ackerunkräutern, u. a. *Echinochloa crus-galli*, *Setaria pumila, S. viridis*, *Amaranthus hybridus* agg. und *Chenopodium album* besiedelt sind. Während der langen Überflutungsphasen dieser Wuchsorte scheinen die Rhizome des Rohrglanzgrases unter dem Einfluß der Strömung teilweise ausgespült und fortgerissen werden.

3.2.3. Wärmebegünstigte Basaltpflasterungen

Floristisch besonders interessant ist ein etwa 1,5 km langer Bereich zwischen Strom-km 651 und 652,5 im Umfeld der Konrad-Adenauer-Brücke nahe Limperich. Das vom Fahrradweg etwa 5 m tief zum Rhein hin abfallende Ufer ist hier durch etwa 10 m breite, alte und mittlerweile stark vergraste, südwestexponierte Basaltpflasterungen gekennzeichnet, die etwa im 30° Winkel abfallen. Charakteristisch sind ein geringer Feinerdeanteil, starke Erwärmung des Basalts im Sommer, Einschränkung des Wasserangebotes aufgrund enger Basaltfugen und durch die Versiegelung bedingter, starker oberflächlicher Wasserabfluß. In den unteren Bereichen geht die Pflasterung in fluviatile Kiesflächen über, die ein Mosaik von Weidengebüschen, Flutrasen und Flußuferpioniergesellschaften tragen (Abb. 5).

Hier haben sich in den exponierten Böschungen ruderal beeinflußte Halbtrockenrasen etabliert, die mit ihrem Arteninventar an die „Salbei-Wiesen" („Thalictro-Brometum") erinnern, die KNÖRZER (1960, 1985) in den 50er und 60er Jahren vor allem aus dem mittleren Niederrheingebiet bei Zons und Grimlingshausen, aber auch bei Bonn beschrieben hat. Die Gesellschaft siedelte auf oberflächlich trockenen, kalkhaltigen Aueböden, die durch Beweidung freigehalten wurden. Diese Ersatzgesellschaft der Auewälder war außerordentlich artenreich und geht vermutlich auf Beweidung schon in römischer Zeit zurück. Durch Unterpflugnahme, Düngung und Überbauung gingen ihre Standorte weitgehend verloren. Kleinflächige Relikte dieser Gesellschaft, die heute soziologisch den trockenen Glatthaferwiesen angeschlossen wird, können noch heute z. B. in einem kleinen Naturschutzgebiet nordöstlich von Köln-Godorf besichtigt werden. Nach KNÖRZER (1985) hat sich das Arteninventar teilweise aber an trockenen, nicht ge-

düngten Bereichen der Böschungen und Deiche gehalten, wie es in Limperich und Beuel der Fall ist. VERBÜCHELN (1993) und HUSICKA & SCHULTE (1999) untersuchten in jüngerer Zeit die sekundären Standorte dieser „Trockenwiesen" an Deichböschungen am Niederrhein und konnten den Großteil der Arten, die von KNÖRZER (1960) genannt wurden, noch nachweisen. HUSICKA & SCHULTE (1999) betonen die Bedeutung dieser Standorte für die Erhaltung des auentypischen Arteninventars. Charakteristische Arten der Limpericher Böschungen, die teilweise schon von PATZKE & STIERWALDT (1960) erwähnt werden, sind *Acinos arvensis, Allium vineale* s.l., *Bromus erectus, Centaurea scabiosa* s.l., *Eryngium campestre, Euphorbia seguieriana, Falcaria vulgaris*, *Medicago falcata* s.str., *Ononis spinosa* s.str., *Salvia pratensis, Stachys recta, Veronica teucrium, Securigera varia (=Coronilla varia)* und *Allium scorodoprasum* (letztere beiden nur 1998 nachgewiesen und nicht in den Karten dargestellt). In Beuel, unmittelbar nördlich der Kennedybrücke, konnten in einer exponierten Basaltmauer unter ähnlichen Bedingungen u. a. *Petrorhagia prolifera*, *Centaurea scabiosa* s.l. und *Thalictrum minus* ssp. *minus* nachgewiesen werden (Abb. 6). KNÖRZER (1960) belegt im Rheintal einen florengeographischen Gradienten für diese und andere „Salbei-Wiesenarten" mit einer abnehmenden Tendenz von Norden (Niederrhein) nach Süden (südliche Köln-Bonner-Bucht). Ein Teil der Sippen ist immerhin an den Deichen noch bis zur niederländischen Grenze nachweisbar, wenn auch nach wie vor die schönsten Bestände aus dem Düsseldorfer Rheinabschnitt (Strom-km 740) bekannt sind.

3.2.4. Kribben

Die in regelmäßigen Abständen im Rhein angelegten Kribben oder Buhnen fallen überwiegend in den Sommermonaten trocken. Sie bestehen aus dicht verlegten Basaltblöcken, die in den engen Zwischenräumen nur wenig Raum für Feinerde bieten. Naturgemäß siedeln hier Arten mit Toleranz gegen eine sehr lange Überflutungsdauer bei gleichzeitig geringen Substratansprüchen. Auf den ebenen, 1 bis 2 m breiten Rückenflächen der Kribben wachsen - beeinflußt durch die Trittbelastung - kleinwüchsige Arten wie *Rorippa sylvestris*, *R. palustris*, *Juncus compressus* u. a. Daran schließen - meist vereinzelt - höhere Stauden wie *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria* und als floristische Besonderheit *Butomus umbellatus* an. Einziges Gehölz dieser Standorte ist die hier und da auftretende *Salix alba*, die gegen lange Überflutung besonders resistent ist (ELLENBERG 1982). Die Kribben erweisen sich mithin als anthropogene Sekundärstandorte, die in ihrem floristischen Aufbau an die felsigen Stromabschnitte des Mittelrheintales erinnern.

3.2.5. Naturnähere Ufer

Oberhalb der o. g. Röhrichte und Flutrasen grenzen an breiteren Uferstreifen Salicion-albae-Gesellschaften als Relikte des ursprünglichen Weichholzauengürtels an. Sie deuten den früheren Übergang zum Weidenwald an, sind aber nur noch in fragmentarischer Ausbildung anzutreffen. Die strauchförmigen Weiden stehen meist vereinzelt und zeigen eine starke Bastardierungstendenz, was die Bestimmung der einzelner Individuen erschwert. Interessant wäre, in wieweit die anthropogene Zerstörung der natürlichen Vegetationszonierung ursächlich für diesen hohen Bastardisierungsgrad ist, da dieser Effekt an natürlichen Flußufern nicht annähernd so stark ausgeprägt zu sein scheint (vgl. WISSKIRCHEN et al. 1998).

Entlang des Weidengürtels verläuft ein mehr oder weniger am ganzen Rheinufer verfolgbares Band von *Festuca arundinacea*. An höher gelegenen, sandigen Bereichen findet sich das physiognomisch auffällige Chaerophylletum bulbosi (Artemisietea). Mit mit seinen vielen Hemikryptophyten - *Chaerophyllum bulbosum* und *Carduus crispus* als Assoziationskennarten - sowie *Calystegia sepium* und *Stellaria aquatica* ist es ursprünglich an lichten Stellen im Hartholzauenwald beheimatet (LOHMEYER 1975).

Als Beispiele für diesen Ufertyp sind die relativ breiten, sand- und kiesreichen Abschnitte zwischen Nonnenwerth und Mehlem (Strom-km 642,5 bis 644,5), von Königswinter bis Niederdollendorf (Strom-km 646 bis 648) und das Kemper Werth mit seinen ausgedehnten Röhrichten, Resten von Weiden-Auenwald mit seltenen Arten wie *Cuccubalus baccifer* und *Aristolochia clematitis* zu nennen.

3.3. Gefährdete und bemerkenswerte Sippen

Trotz der starken Überformung durch den Menschen finden sich entlang des Rheins immer noch einige interessante, z. T. als gefährdet eingestufte Arten. Viele dieser Pflanzen konnten allerdings nur sehr vereinzelt und in kleinen Be-

linkes rechtes Rheinufer

Ufertyp	Besonnung	Breite d. Uferstreifens [m]	Stromkilometer	*Bromus erectus*	*Acinos arvensis*	*Eryngium campestre*	*Ononis spinosa s.str.*	*Medicago falcata s.str.*		*Acinos arvensis*	*Bromus erectus*	*Eryngium campestre*	*Medicago falcata s.str.*	*Centaurea scabiosa agg.*	*Allium vineale*	*Falcaria vulgaris*	*Ononis spinosa s.str.*	*Stachys recta*	*Euphorbia seguieriana*	*Veronica teucrium*	*Salvia pratensis*	*Petrorhagia prolifera*	*Thalictrum minus ssp. minus*	Stromkilometer	Breite des Uferstreifens [m]	Besonnung	Ufertyp
			Zahl KA	1	1	1	3	10		4	4	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	Zahl KA			
B	h	10	659,5 ↑				◆	◆	Siegmündung															659,5 ↑	10	h	S
S	s	15	659,0 ↑																					659,0 ↑	10	d	B
S	s	10	658,5 ↑																					658,5 ↑	10	d	B
P	s	4	658,0 ↑						Graurheindorf															658,0 ↑	10	h	S
P	s	5	657,5 ↑																					657,5 ↑	10	s	S
B	d	10	657,0 ↑																					657,0 ↑	10	s	S
Pk	h	15	656,5 ↑	◆					Schwarzrheind.															656,5 ↑	10	s	S
Pk	s	4	656,0 ↑																					656,0 ↑	8	s	S
B	d	6	655,5 ↑																					655,5 ↑	15	s	S
P	s	2	655,0 ↑						Bonn Beuel	◆		◆		◆								◆	◆	655,0 ↑	15	s	S
P	s	2	654,5 ↑		◆					◆														654,5 ↑	3	s	P
P	s	4	654,0 ↑																					654,0 ↑	5	s	P
P	s	4	653,5 ↑						Limperich			◆												653,5 ↑	8	s	P
P	s	4	653,0 ↑																					653,0 ↑	10	h	P
P	s	4	652,5 ↑						Bundeshaus		◆													652,5 ↑	10	s	S
P	s	4	652,0 ↑							◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆					652,0 ↑	30	s	S
S	h	10	651,5 ↑								◆	◆			◆	◆	◆	◆		◆				651,5 ↑	30	s	S
B	d	15	651,0 ↑						Rheinauenpark		◆		◆	◆								◆		651,0 ↑	20	d	S
B	d	15	650,5 ↑												◆									650,5 ↑	20	h	S
S	d	7	650,0 ↑				◆	◆	Oberkassel															650,0 ↑	4	s	S
S	d	7	649,5 ↑				◆	◆																649,5 ↑	6	s	S
S	h	7	649,0 ↑					◆																649,0 ↑	6	s	S
P	s	6	648,5 ↑					◆																648,5 ↑	20	h	S
P	s	6	648,0 ↑						Plittersdorf															648,0 ↑	20	d	S
P	s	6	647,5 ↑						Niederdollendorf	◆			◆											647,5 ↑	15	d	S
Pk	s	6	647,0 ↑																					647,0 ↑	20	h	S-P
Pk	s	8	646,5 ↑						Rüngsdorf															646,5 ↑	20	d	Sk
S	h	10	646,0 ↑																					646,0 ↑	15	d	Sk
S	h	10	645,5 ↑					◆	Königswinter															645,5 ↑	15	h	S
S	s	5	645,0 ↑										◆											645,0 ↑	10	d	S
S	s	5	644,5 ↑			◆		◆																644,5 ↑	4	s	P
P-Sk	s	10	644,0 ↑					◆	Mehlem															644,0 ↑	4	s	Pk
Sk	h	10	643,5 ↑					◆																643,5 ↑	8	h	Pk
Sk	h	10	643,0 ↑					◆																643,0 ↑	6	d	Pk
S	h	10	642,5 ↑																					642,5 ↑	3	s	Pk

Rhein

Abbildung 6. Verbreitung wärmeliebender und trockenheitsresistenter Arten im Kartierungsgebiet. (überwiegender Charakter des Kartierungsabschnittes: S = Sandufer, B = Basaltpackungen, P = Promenaden, X = keine Angaben, k = Kribben vorgelagert, d = schattig, h = halbschattig, s = sonnig)

ständen gefunden werden, einige Sippen treten jedoch auch regelmäßig entlang des Rheinufers auf. Tabelle 2 zählt die im Gebiet gefundenen, in Nordrhein-Westfalen als gefährdet eingestuften Arten auf; der Rote-Liste-Status richtet sich nach LÖLF (1986). Insgesamt handelt es sich immerhin um 26 Sippen, die fast alle geringfügig gestörte Standorte tolerieren. Im Folgenden sollen einige floristische Besonderheiten kurz vorgestellt werden. Ihre genaue Verbreitung entlang des Rheinufers ist teils in schematischen Karten dargestellt (Abb. 6, 7 und 8), teils als Angabe des Strom-km im Text aufgelistet.

Aristolochia clematitis: Diese Auenart ist ein Archäeophyt aus dem Mittelmeergebiet. Sie findet sich in fünf ausschließlich rechtsrheinisch gelegenen KA (7 % aller KA): in Limperich in südwestexponierten Halbtrockenrasen und im Bereich des Kemper Werths an stärker beschatteten Standorten. Sie meidet stark überformte Uferbereiche. Linksrheinisch finden sich die nächsten rezenten Vorkommen der Osterluzei am Rheinufer südwestlich des Herseler Werths sowie bei Oberwinter (WISSKIRCHEN, mdl.). Nach HEYD (mündl. Mitt.) hat sie noch vor 10 Jahren linksrheinisch einen relativ großen Bestand zwischen Strom-km 642,5 und 643,5 mit mind. 100 Exemplaren gebildet, der aber trotz gezielter Suche nicht mehr gefunden werden konnte und vermutlich erloschen ist.

Barbarea stricta (Abb. 8): Das Aufrechte Barbarakraut findet sich in 15 KA (21 %), ebenfalls nur auf dem rechten Rheinufer. Es scheint auf besser entwickelte Böden angewiesen zu sein und meidet die befestigten Uferbereiche. Schwerpunkte seiner Vorkommens liegen zwischen Königswinter und Niederdollendorf sowie im Bereich der Kennedybrücke bis hin zur Siegmündung.

Butomus umbellatus: Die Schwanenblume hat nach CASPERS (1984) „in NRW nur wenige Vorkommen in der Uferregion fließender Gewässer". Schon 1960 wurde sie von PATZKE & STIERWALDT „am Rheinufer zwischen Beuel und Rheidt" gemeldet, so daß es sich bei den vier aktuellen, ausschließlich rechtsrheinischen Vorkommen (4,3 %, Strom-km 649; 565; 657 und 657,5) sicherlich nicht um Abkömmlinge von Gartenpflanzen handelt. Sie kann als typische Art der Kribben gelten.

Corrigiola littoralis: Der Fund des Hirschsprungs im Bonner Gebiet auf Höhe der Kennedybrücke gelang R. WISSKIRCHEN, der sie seit 1983 bis 1998 fast alljährlich in 3-10 Exemplaren beobachtete. Die Pionierart benötigt offene, sandige und vegetationsfreie Rohböden.

Cucubalus baccifer (Abb. 8): Diese seltene, thermophile Stromtalpflanze hat drei Fundpunkte am rechtsrheinischen Ufer, zum einen im

Tabelle 2. Gefährdete Pflanzenarten am Rheinufer bei Bonn, Rote-Liste-Status nach LÖLF (1986). Gefährdungskategorien: 0 = augestorben/verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potentiell gefährdet, V = Vorwarnliste.

Artname	**RL-Status NRW 1986**	**Artname**	**RL-Status NRW 1986**
Acinos arvensis	3	*Euphorbia seguierana*	2
Allium schoenoprasum	3	*Gratiola officinalis*	1
Allium scorodoprasum s.l.	3	*Myosotis ramosissima*	V
Anthemis tinctoria	3	*Poa bulbosa*	4
Aristolochia clematitis	2	*Pulicaria vulgaris*	2
Barbarea stricta	4	*Salvia pratensis*	3
Butomus umbellatus	3	*Sanguisorba officinalis*	V
Corrigiola littoralis	3	*Silaum silaus*	3
Eleocharis palustris ssp. *vulgaris*	V	*Stachys recta*	3
Epilobium collinum	4	*Thalictrum minus* ssp. *minus*	2
Epilobium palustre	V	*Ulmus minor**	2
Equisetum ramosissimum	3	*Verbena officinalis*	V
Erysimum hieraciifolium s.l.	4	*Veronica teucrium*	3

* ausschließlich strauchförmig, meist in der var. *suberosa*

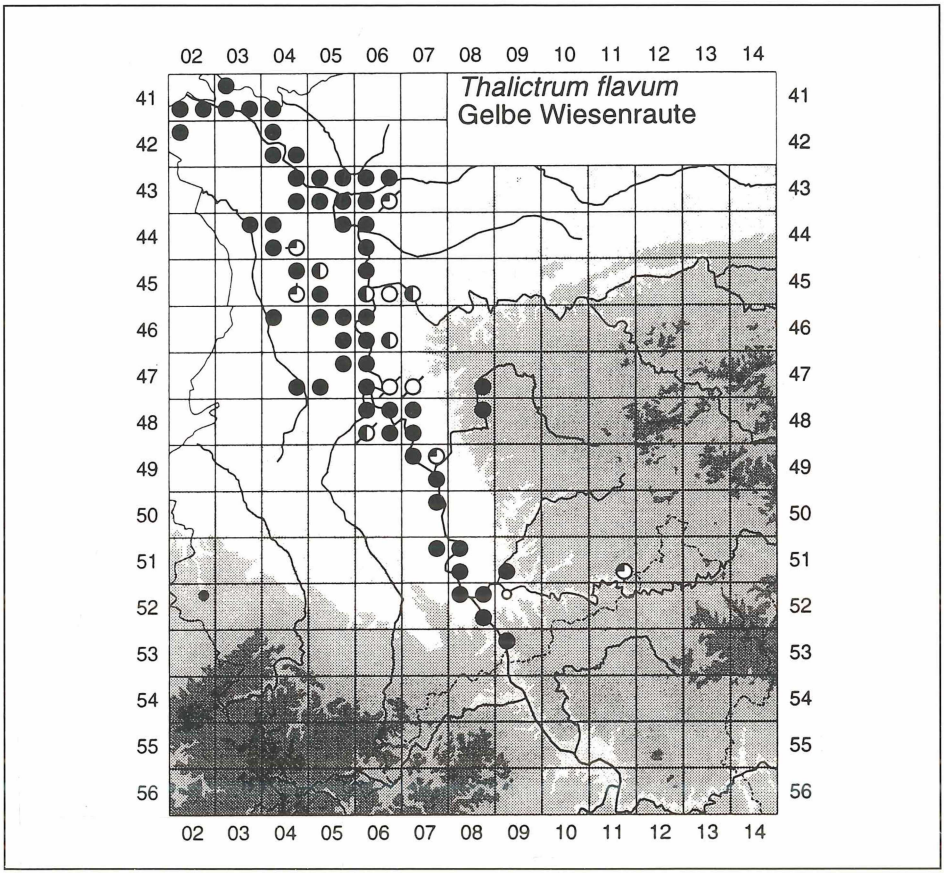

Abbildung 7. Verbreitung von *Thalictrum flavum* im Rheinland (SCHUMACHER 1996, aktualisiert), nicht ausgefüllte Kreise sind alte Nachweise, Striche deuten topographische Unschärfe an.

Bereich des Kemper Werths, zum anderen südlich von Niederdollendorf und in Bad Honnef. Sie präferiert beschattete Standorte mit kiesig-sandigem Substrat in Relikten der Weichholzaue, meist in Kontakt zu *Rubus caesius*-Beständen. 1960 wurde der Taubenkropf von PATZKE & STIERWALDT für das Meßtischblatt Bonn (5208) als „wahrscheinlich ausgestorben" gemeldet (letzter Nachweis Siegmündung 1927). Sowohl nördlich (GORISSEN 1986) als auch südlich des Kartierungsgebietes bei Bad Honnef (Strom-km 641,5; eigene Funde) finden sich heute weitere Wuchsorte. Im Herbar des BfN in Bad Godesberg ist ebenfalls noch ein Beleg von VON HÜBSCHMANN aus den 60er Jahren vorhanden, der die Sippe auf Höhe der Amerikanischen Botschaft in Bad Godesberg (Strom-km 645,5) gesammelt hat.

Cuscuta-Arten (Abb. 8): Am Rheinufer finden sich drei parasitische Seiden-Arten, die alle auf üppige „Wirts"-Vegetation angewiesen sind. Sie siedeln daher nur dort, wo Hochstaudenfluren oder *Rubus caesius*-Bestände entwickelt sind und bilden oft zusammen mit *Calystegia sepium* die für große Stromtäler typische Schleiergesellschaft des Cuscuto-Convolvuletum. Die am Rhein häufigste Art ist *Cuscuta europaea*, die 39 KA (56 %) besiedelt. Mit 33 Fundpunkten (47 %) ist die Pappel-Seide *Cuscuta lupuliformis* ebenfalls recht verbreitet, findet sich aber bevorzugt rechtsrheinisch. Sie ist im Süden wesentlich häufiger als im Bereich der Siegmündung. Die neophytische *Cuscuta gronovii* aus Nordamerika ist relativ selten, hat aber ähnliche Ansprüche wie die vorige Art. Schwerpunkte ihrer Verbreitung finden sich ebenfalls rechts-

linkes rechtes Rheinufer

Ufertyp	Besonnung	Breite des Uferstreifens [m]	Stromkilometer	Zahl KA	1	1	2	7	9	10	15	20	21	24	25		31	30	24	23	22	20	19	15	10	4	3	1	1	Zahl KA	Stromkilometer	Breite des Uferstreifens [m]	Besonnung	Ufertyp
					Gratiola officinalis	*Erysimum hieracifolium*	*Cuscuta gronovii*	*Rorippa austriaca*	*Pulicaria vulgaris*	*Cuscuta lupuliformis*	*Cuscuta europaea*	*Inula britannica*	*Xanthium saccharatum*	*Thalictrum flavum*	*Euphorbia esula*		*Xanthium saccharatum*	*Thalictrum flavum*	*Cuscuta europaea*	*Cuscuta lupuliformis*	*Inula britannica*	*Euphorbia esula*	*Rorippa austriaca*	*Barbarea stricta*	*Cuscuta gronovii*	*Pulicaria vulgaris*	*Cucubalus baccifer*	*Erysimum hieracifolium*	*Equisetum ramosissimum*						
B	d	10	659,5	↑		◆								◆	◆	Siegmündung		◆	◆	◆	◆	◆	◆							659,5	↑	10	d	S
S	s	15	659,0	↑				◆			◆			◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆				659,0	↑	10	d	B
S	s	10	658,5	↑								◆			◆		◆	◆	◆			◆		◆		◆				658,5	↑	10	d	B
P	s	4	658,0	↑	◆			◆			◆				◆	Graurheindorf	◆	◆			◆	◆	◆	◆	◆					658,0	↑	10	d	S
P	s	5	657,5	↑							◆				◆		◆	◆	◆		◆		◆		◆					657,5	↑	10	s	S
B	d	10	657,0	↑									◆	◆	◆		◆	◆	◆		◆		◆	◆						657,0	↑	10	s	S
Pk	d	15	656,5	↑									◆		◆	Schwarzrheind.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					656,5	↑	10	s	S
Pk	s	4	656,0	↑				◆		◆							◆		◆	◆	◆	◆	◆		◆					656,0	↑	8	s	S
B	d	6	655,5	↑						◆	◆						◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆		655,5	↑	15	s	S
P	s	2	655,0	↑												Bonn Beuel	◆	◆	◆	◆		◆	◆							655,0	↑	15	s	S
P	s	2	654,5	↑										◆									◆	◆		◆				654,5	↑	3	s	P
P	s	4	654,0	↑										◆	◆		◆		◆			◆								654,0	↑	5	s	P
P	s	4	653,5	↑							◆	◆		◆		Limperich	◆	◆						◆						653,5	↑	8	s	P
P	s	4	653,0	↑								◆		◆			◆	◆					◆	◆						653,0	↑	10	d	P
P	s	4	652,5	↑				◆				◆		◆		Bundeshaus	◆	◆	◆		◆		◆			◆				652,5	↑	10	s	S
P	s	4	652,0	↑								◆			◆		◆	◆	◆	◆		◆	◆							652,0	↑	30	s	S
S	d	10	651,5	↑			◆				◆	◆	◆	◆	◆			◆	◆	◆		◆	◆						◆	651,5	↑	30	s	S
B	d	15	651,0	↑							◆	◆	◆	◆	◆	Rheinauenpark		◆	◆	◆		◆								651,0	↑	20	d	S
B	d	15	650,5	↑									◆	◆	◆		◆				◆									650,5	↑	20	d	S
S	d	7	650,0	↑					◆			◆	◆	◆	◆	Oberkassel	◆	◆			◆					◆				650,0	↑	4	s	S
S	d	7	649,5	↑					◆			◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆				◆					649,5	↑	6	s	S
S	d	7	649,0	↑							◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆					649,0	↑	6	s	S
P	s	6	648,5	↑					◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					648,5	↑	20	d	S
P	s	6	648,0	↑					◆				◆			Plittersdorf	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆							648,0	↑	20	d	S
P	s	6	647,5	↑									◆			Niederdollend.	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆						647,5	↑	15	d	S
Pk	s	6	647,0	↑								◆	◆		◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆		◆				647,0	↑	20	d	S-P
Pk	s	8	646,5	↑						◆	◆	◆	◆	◆	◆	Rüngsdorf	◆	◆	◆	◆				◆	◆		◆			646,5	↑	20	d	Sk
S	d	10	646,0	↑			◆			◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆					646,0	↑	15	d	Sk
S	d	10	645,5	↑					◆	◆		◆	◆	◆	◆	Königswinter	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆						645,5	↑	15	d	S
S	s	5	645,0	↑									◆	◆	◆		◆			◆	◆	◆								645,0	↑	10	d	S
S	s	5	644,5	↑					◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆			◆		◆	◆						644,5	↑	4	s	P
P-Sk	s	10	644,0	↑				◆	◆	◆		◆	◆	◆	◆	Mehlem	◆	◆			◆									644,0	↑	4	s	Pk
Sk	d	10	643,5	↑				◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆	◆	◆	◆	◆									643,5	↑	8	d	Pk
Sk	d	10	643,0	↑					◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		◆	◆			◆									643,0	↑	6	d	Pk
S	d	10	642,5	↑				◆			◆	◆	◆	◆	◆	Rhein	◆	◆			◆	◆								642,5	↑	3	s	Pk

Abbildung 8. Verbreitung von Stromtalpflanzen im Kartierungsgebiet.
(überwiegender Charakter des Kartierungsabschnittes: S = Sandufer, B = Basaltpackungen, P = Promenaden, X = Keine Angaben, k = Kribben vorgelagert, d = schattig, h = halbschattig, s = sonnig)

rheinisch, wo fast alle der zwölf KA mit Nachweisen von *C. gronovii* (17 %) liegen.

Cynodon dactylon: Das bei uns relativ seltene mediterrane Hundszahngras hat nur zwei Fundpunkte an sonnenexponierten, höhergelegenen und sandigen Standorten (Graurheindorf und Beuel). LOHMEYER (1975) beobachtete die Art bereits vor 20 Jahren zwischen Kennedy- und Konrad-Adenauer-Brücke.

Cyperus fuscus: Das braune Zypergras konnten wir 1998 am Rheinufer nachweisen. Es fanden sich mehrere blühende Exemplare auf trockengefallenen, verschlammten Kiesbänken südlich der Friedrich-Ebert-Brücke am rechten Rheinufer.

Equisetum ramosissimum (Abb. 8): Diese Sippe der großen Stromtäler wurde vegetativ an einem sandigen Standort in Beuel Limperich nachgewiesen (teste S. KRAUSE, Bonn).

Eragrostis minor: Das wärmeliebende Kleine Liebesgras kommt in 9 KA (13 %) vor und ist etwa gleich auf beide Rheinseiten verteilt: Rechtsrheinisch findet es sich bei Strom-km 644,5; 647; 625,5 und 653 sowie linksrheinisch bei 642,5; 644; 644,5; 645 und 655,5. Es ist meist vergesellschaftet mit *Amaranthus*-Arten und Hirsen.

Eryngium campestre (Abb. 6): Als wärmeliebende Stromtalart präferiert der Feldmannstreu trockene, besonnte Ruderalflächen der rechten Rheinseite. 4 der 5 Fundorte liegen dort.

Erysimum hieraciifolium s.l. (Abb. 8): Diese Stromtalart konnte an einem Fundort rechtsrheinisch bei Strom-km 656 im Saum eines Gebüsches nachgewiesen werden (teste D. KORNECK, Bonn).

***Euphorbia esula* s.str.** (Abb. 8): Die Eselswolfsmilch ist als Stromtalart mit 45 Fundrastern am Rhein recht häufig (64 %, vgl. PATZKE & STIERWALDT (1960): „vorwiegend in Rheinnähe"). Sie meidet stark ausgebaute Ufer.

Euphorbia seguieriana (Abb. 6): Das einzige Vorkommen der thermophilen, kontinental verbreiteten Steppen-Wolfsmilch, einer Xerobromion-Art, findet sich am SW-exponierten Ufer in Limperich und war schon PATZKE & STIERWALDT (1960) sowie GORISSEN (1986) bekannt.

Falcaria vulgaris (Abb. 6): Auch die ebenfalls thermophile und kontinental verbreitete Sichelmöhre, eine Art der Artemisietea, kommt nur in den warmen Böschungen in Limperich vor. PATZKE & STIERWALDT geben sie 1960 für das TK Bonn als verbreitet an. Sie erwähnen den Fundpunkt am Limpericher Rheinufer und weitere an der Siegmündung.

Gratiola officinalis (Abb. 8): Von dieser in NRW vom Aussterben bedrohten Art konnte nur ein blühendes Exemplar in einer Basaltmauer gefunden werden. Ältere Nachweise sind aus der Literatur nicht bekannt, jedoch ein Fund von KORNECK (schriftl., SCHUMACHER 1996) an etwas weiter nördlich gelegener Stelle. Der Fortbestand dieser Art hat wohl kaum eine Zukunft.

Inula britannica (Abb. 8): Die typische Auenpflanze mit eurasiatisch-kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt meidet die befestigten Ufer und benötigt relativ gut entwickelte Böden. Ihr Optimum liegt wohl im Übergangsbereich zwischen Flutrasen und Röhricht. Mit Nachweisen in 60 % aller KA ist sie am Bonner Rheinufer als häufig anzusehen, ohne daß eine Rheinseite deutlich präferiert wird.

Isatis tinctoria: Der wärmeliebende Färberwaid zeigt eine starke Bevorzugung des rechten Ufers, was vermutlich auch mit ihrer Herkunft als Weinbergunkraut zusammenhängt. 14 der 15 Funde liegen rechtsrheinisch, meist an höhergelegenen Standorten der Uferböschungen (Rechtrheinisch: Strom-Km 642,5; 645,5 - 646,5; 650,5 - 652; 653,5 - 656; 658,5; linksrheinisch: 654,5) . In den Auewaldrelikten fehlt die Art weitgehend.

Lepidium graminifolium: Auch die Grasblättrige Kresse zeigt eine deutliche Präferenz (alle 10 Fundpunkte) für die stärker besonnte rechte Rheinseite und kommt hier sowohl in stark überformten Bereichen in Beuel als auch auf Sandbänken bei Königswinter vor. Sie wurde bei Strom-km 643,5; 645; 645,5; 649; 651; 651,5; 652; 654; 656 sowie 656,5 nachgewiesen.

Limosella aquatica: Der einjährige Rohbodenpionier entwickelt sich nur in Jahren, in denen der Rhein ein ausgeprägtes Niedrigwasser führt und ist dann auf den spät trockenfallenden, flachen und offenen, schlammigen Bereichen z. B. zwischen den Kribben linksrheinisch oberhalb der Friedrich-Ebert-Brücke zu finden. Zusammen mit *Cyperus fuscus* bildet er das für Altwasser typische Cypero-Limoselletum.

***Ornithogalum umbellatum* agg.**: Dieser mit 9 ausschließlich rechtsrheinischen Vorkommen nachgewiesene Weinberggeophyt meidet die naturfernen Promenadenbereiche und präferiert beschattete Böschungen mit guter Bodenentwick-

lung (Strom-km 642,5; 645; 645,5; 647; 647,5; 651,5; 652; 658,5 und 659).

Pulicaria vulgaris (Abb. 8): Das Flohkraut, eine relativ seltene Stromtalpflanze, hat ähnliche ökologische Ansprüche wie *Inula britannica* und ist daher oft mit ihr vergesellschaftet. CASPERS (1984) bezeichnet sie für den Kölner und Leverkusener Raum als „recht häufig". Wir konnten sie in 13 KA (19 %) notieren, von denen 9 linkshreinisch lagen.

Rorippa austriaca (Abb.8): Die Vorkommen der wärmeliebenden Stromtalpflanze konzentrieren sich eher im Norden des Bonner Raums, wobei die meisten der 26 Fundpunkte (37 % aller KA) rechtsrheinisch liegen. Die Art verhält sich mehr oder weniger indifferent gegenüber dem Ausbauzustand des Ufers und wurde sowohl als Einzelpflanze als auch in größeren Herden gefunden. In PATZKE & STIERWALDT (1960) wurde sie für Bonn noch nicht erwähnt.

Thalictrum-Arten (Abb. 6, 7, 8): Die gefährdete Gelbe Wiesenraute, *Thalictrum flavum* tritt im Gebiet in 77 % aller KA auf, zeigt allerdings deutliche Vitalitätsunterschiede zwischen ausgebauten oder unverbauten Uferbereichen (die in Mauern keimenden Individuen gelangen wohl meist nicht zur Blüte). In Abb. 6 ist die Verbreitung dieser Stromtalart im gesamten Rheinland dargestellt. Die deutlich seltenere *Thalictrum minus* ssp. *minus* fanden wir dagegen nur mit einem einzigen Individuum am Beueler Basaltufer. Wie bei *Gratiola officinalis* ist der Fortbestand dieser Art ungewiß.

Xanthium saccharatum (Abb.8): Diese nach WISSKIRCHEN (1995) einzige Sippe des Formenschwarms, die aktuell dauerhaft am Rhein vorkommt, soll – von Frankreich kommend – der Mosel folgend vermutlich in den 70er Jahren den Rhein besiedelt haben. Im Kartiergebiet gehört sie zum typischen Inventar sandiger Substrate an Standorten des Chenopodion rubri. Im Bereich der Bonner Innenstadt fehlt die Art weitgehend. PATZKE & STIERWALDT (1960) erwähnen sie nicht, geben aber erloschene Vorkommen von *Xanthium spinosum* und *X. strumarium* an.

Am rechten Ufer ergeben sich zusammenfassend vier Standorte mit relativ vielen floristischen Besonderheiten:

- nördlich der Rheinfähre Königswinter (zwischen Strom-km 645,5 und 647)
- nördlich der Konrad-Adenauer-Brücke auf der Höhe von Limperich (Strom-km 651,5 bis 652)
- am Beueler Basaltufer (Strom-km 654,5)
- auf Höhe der Friedrich-Ebert-Brücke (Strom-km 657)

Auffällig sind rechtsrheinisch die zahlreichen RL-Arten trockener Standorte (Mesobromion und Sedo-Scleranthetea), was die Bedeutung der Halbtrockenrasenbereiche in Beuel-Limperich hervorhebt.

Linksrheinisch finden sich nur zwei ähnliche Bereiche, nämlich südlich der Rheinfähre Mehlem (zwischen Strom-km 644 und 645) sowie an der Kennedybrücke in Bonn-Innenstadt (Strom-km 654,5).

4. Auen- und Stromtalpflanzen

Für das hohe Maß an Veränderungen in der Flußflora spricht der geringe Anteil echter Elemente der Auenflora am rezenten Artinventar. Im Gesamtbestand finden sich nur 52 (12,6 %) vorzugsweise in Auen siedelnde Arten. Eine ähnliche Situation herrscht bei den Stromtalpflanzen. Sie machen mit 22 Taxa einen Anteil von nur ca. 6 % aus. Hinzu kommt, daß viele dieser Arten nur eine sehr geringe Stetigkeit besitzen. Häufig konnten sie sogar nur in einem Kartierungsabschnitt gefunden werden (Abb. 8). Die gefundenen Stromtal- und Auenarten sind in Tabelle 3 aufgelistet.

5. Wärmeliebende Sippen

Viele der am Rheinufer wachsenden Pflanzen (123 Arten und damit ca. 30 % aller gefundenen Arten) gelten als wärmeliebend oder haben einen mediterranen bis submediterranen Verbreitungsschwerpunkt (34 Arten). Sie siedeln vorwiegend auf der rechten Rheinseite: Hier wurden insgesamt 113, linksrheinisch nur 95 thermophile Arten gefunden. 28 Sippen kamen ausschließlich rechtsrheinisch, dagegen 10 nur linksrheinisch vor. Diese ungleiche Verteilung kommt vor allem durch die wärmereichere Südwestexposition des rechten Ufers zustande, daneben spielt dessen größere Standortvielfalt, die ja auch insgesamt mehr Arten Lebensraum bietet, eine Rolle. Neben den in Abschnitt 3.2.5 bereits genannten Sippen und den Weinbaubegleitern sind u. a. *Eragrostis minor*, *Cynodon dactylon*, *Setaria viridis*, *S. pumila* und *Digitaria sanguinalis* als wärmeliebende Arten am Rheinufer zu nennen. Sie besiedeln häufig kiesig-sandige und trockene Kleinstandorte oberhalb des Mittelwassers.

Tabelle 3. Auflistung der im Bereich der Bonner Rheinufer auftretenden Auen- und Stromtalpflanzen (Stromtalsippen sind mit „St" markiert)

Angelica archangelica	*Poa palustris* (St)
Aster novi-belgii agg. (St)	*Potentilla supina* (St)
Barbarea stricta (St)	*Pulicaria vulgaris* (St)
Brassica nigra (St)	*Fallopia japonica*
Carduus crispus (St)	*Rorippa palustris*
Chaerophyllum bulbosum (St)	*Rorippa sylvestris*
Cucubalus baccifer (St)	*Rubus caesius*
Cuscuta gronovii (St)	*Rumex hydrolapathum* (St)
Cuscuta lupuliformis (St)	*Rumex palustris*
Elymus caninus	*Salix alba*
Eryngium campestre (St)	*Salix purpurea*
Erysimum hieraciifolium s.l. (St)	*Salix triandra*
Euphorbia esula s.str. (St)	*Salix viminalis*
Festuca arundinacea (St)	*Salix* x *rubens*
Festuca gigantea	*Saponaria officinalis* (St)
Gratiola officinalis (St)	*Scrophularia umbrosa*
Humulus lupulus	*Thalictrum flavum* (St)
Inula britannica (St)	*Thalictrum minus* ssp. *minus* (St)
Mentha longifolia	*Xanthium saccharatum* (St)

Sowohl links- als auch rechtsrheinisch lassen sich mehrere Bereiche mit überdurchschnittlich vielen wärmeliebenden Arten ausmachen (vgl. Abb. 6):

- Auf beiden Seiten die Südgrenze unseres Gebietes ungefähr zwischen Strom-km 642,5 und 645.
- Linksrheinisch zwischen Strom-km 654,5 und 656,5 nördlich der Kennedybrücke.
- Rechtsrheinisch die 1,5 km lange Strecke um die Konrad-Adenauer-Brücke. Der Anteil wärmeliebender Sippen liegt hier mit bis zu 62 Wärmezeigern auf 500 m deutlich über dem Durchschnitt.
- Auf der rechten Rheinseite von Strom-km 646 bis 647,5 stromaufwärts der Fähre Bad Godesberg-Niederdollendorf.

6. Neophyten und Kulturbegleiter

Durch die starke anthropogene Überformung des Rheins, aber auch durch die Wirkung des jährlichen Hochwassers (Diasporentransport, Uferanrisse, Sedimentablagerungen) haben florenfremde Sippen hier gute Möglichkeiten, sich zu etablieren und auszubreiten (CASPERS 1984). Speziell an Uferstandorten bieten ausgezeichnete Nährstoffversorgung und vegetationsfreie und daher konkurrenzlose Flächen den oft nitrophytischen Neubürgern gute Voraussetzungen (LOHMEYER 1971). Dies drückt sich in einem hohem Prozentsatz an Neophyten und kulturabhängigen Pflanzen aus. Viele dieser Sippen sind als Agriophyten einzustufen, andere würden voraussichtlich nach Aufhören der anthropogenen Einflüsse verschwinden (vgl. LOHMEYER & SUKOPP 1992).

Auch entlang des untersuchten Rheinufer sind Neophyten häufig und in großer Artenzahl vorhanden, oft sind sie sogar aspektbestimmend. So sind insgesamt mindestens 35 der gefundenen Arten als Neophyten anzusprechen, was 8,5 % des Gesamtarteninventars entspricht. Arten wie *Bidens frondosa*, *Galinsoga ciliata*, *G. parviflora* und *Conyza canadensis* kommen dabei mit einer bemerkenswerten Stetigkeit entlang des gesamten Rheinufers vor, andere – z. B. *Erigeron annuus* ssp. *annuus*, *Helianthus tuberosus s.l.*, *Fallopia japonica*, *Solidago gigantea* und *S. canadensis* zeichnen sich durch eine stellenweise hohe Dominanz aus. *Impatiens glandulifera* dagegen, welche oft als besonders aggressives Element genannt wird, fanden wir am Rhein meist nur als Einzelpflanze oder in sehr kleinen Gruppen.

Weiterhin sind insgesamt 43 Sippen (10,4 % der Gesamtartenzahl) als Kulturbegleiter, 33 Arten (8 %) als Nutzpflanzen und 38 Taxa (9,2 %) als Zierpflanzen ausgewiesen (dieselbe Sippe kann hierbei in mehreren Kategorien vertreten sein). Darunter finden sich viele Einzelfunde von unbeständig auftretenden Sippen wie *Linum usi-*

tatissimum, *Aquilegia atrata* oder *Datura stramonium*; einige Arten sind aber durchaus häufig, so z. B. *Armoracia rusticana* und *Fallopia japonica*.

Die Stadtnähe gewährleistet einen ständigen Nachschub an Anthropochoren, die als Nutzpflanzen oder in Gärten angebaute Zierpflanzen am Rheinufer verwildern. Beispiele für verwilderte Nutzpflanzen sind die beiden Kürbis-Arten und der Meerrettich. Einige Arten - z.B. die nicht winterfeste Tomate - gelangen regelmäßig als Samen mit dem Abwasser der Kläranlagen in den Rhein. Um entwichene Gartenpflanzen handelt es sich bei den verschiedenen *Aquilegia*-Arten, *Buddleja davidii*, *Aster novi-belgii* u. v. m., die hier günstige, da konkurrenzarme, meist nährstoffreiche und wärmebegünstigte Standorte vorfinden.

Viele der kulturfolgenden Arten wie *Isatis tinctoria*, *Allium vineale* s.l., *Aristolochia clematitis* und *Fumaria schleicheri* sind durch den Weinbau z. T. schon zu römischer Zeit hierhin gelangt.

7. Schlußbemerkungen

Im Hinblick auf die anfangs formulierten Fragen läßt sich folgendes festhalten:

- Das Arteninventar des Rheinufers bei Bonn zeichnet sich durch eine hohe Artenvielfalt aus, die jedoch vor allem auf anthropogen geförderte Sippen zurückzuführen ist.
- Unter den nachgewiesenen seltenen und gefährdeten Arten überwiegen Vertreter anthropogener Offenlandbiotope.
- Auen- und stromtaltypische Arten sind oft nur noch relikthaft vorhanden.
- Charakteristische Vegetationsformen und Pflanzengesellschaften der Stromtäler sind bis auf Pionierfluren und kleinflächige Röhrichte verschwunden.
- Ruderalgesellschaften dominieren heute weithin das Bild der Aue.

Für den Naturschutz bedeutet dies unserer Meinung nach:

- Die Reste der auen- und stromtaltypischen Flora und Vegetation bedürfen der besonderen Aufmerksamkeit des örtlichen Naturschutzes. Sie sollten sichergestellt und wenn möglich weiter entwickelt werden.
- Das thermophile Inventar der Ruderalgesellschaften ist ebenfalls schützenswert und sollte erhalten werden.

Danksagung: STEFAN KRAUSE und DIETER KORNECK, beide Bonn, überprüften kritische Sippen. Dr. ROLF WISSKIRCHEN, Remagen, regte zur Publikation dieser Erhebungen an, gab wertvolle Hinweise zu einzelnen Sippen und korrigierte das Manuskript. ALEXANDER HEYD, Troisdorf, war uns angenehme und fachkundige Begleitung im Gelände. Ihnen allen danken wir sehr herzlich.

Literatur

BERRES, F. (1996): Die Regulierung des Rheins auf dem Stromabschnitt bei Bad Honnef-Königswinter. - Jahrb. des Rhein-Sieg-Kreises **1996**, 61-74

CASPERS, N. (1986): Floristische Untersuchung der Buhnen des Niederrheins bei Köln und Leverkusen. - Decheniana **139**, 58-63

ELLENBERG, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 3.Aufl. - Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

GORISSEN, I. (1986): Bemerkenswerte Blütenpflanzenfunde im Bonner Raum. - Göttinger floristische Rundbriefe **19** (2), 117-121

HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublick Deutschland. - Ulmer-Verlag, Stuttgart, 2. Aufl., 768 S.

HUSICKA, A. & G. SCHULTE (1999): Flußdeiche - Lebensräume zur Erhaltung und Reaktivierung der biologischen Vielfalt in den Auen ? - LÖBF-Mitt. 1/1999, 38-46

KNÖRZER, K. H. (1960): Die Salbei-Wiesen am Niederrhein. - Mitt. flor. soz. Arbeitsgem. **8** (N.F.), 169-180 + 4 Tab.

KNÖRZER, K. H. (1985): Entstehen und Verschwinden der niederrheinischen Salbeiweisen. - Natur und Landschaft **60**, 495-500

KRAUSE, A. (1982): Flußufer-Vegetationszonierung und gewässerkundliche Statistik - ein Beitrag vom unteren Rhein bei Bonn. - Natur und Landschaft **57**, Heft 16, 341-344

KRAUSE, A. (1998): Floras Alltagskleid. - Natur und Landschaft, **73**, 486-491

KREMER, B. P. (1985): Der Mittelrhein. - Rheinische Landschaften, Heft **26**, 35 S.

LOHMEYER, W. (1970): Über das Polygono-Chenopodietum in Westdeutschland unter besonderer Berücksichtigung seiner Vorkommen am Rhein und im Mündungsgebiet der Ahr. - Schriftenreihe f. Vegetationskunde **5**, 7-28

LOHMEYER, W. (1971): Über einige Neophyten als Bestandesglieder der bach- und flußbegleitenden nitrophilen Staudenfluren Westdeutschlands. - Natur und Landschaft **46**, 166-168

LOHMEYER, W. (1981): Über die Flora und Vegetation der dem Uferschutz dienenden Bruchsteinmauern, -pflaster und -schüttungen am nördlichen Mittelrhein. - Natur und Landschaft **56** (7/8), 253-260

LOHMEYER, W. (1975): Über flußbegleitende nitrophile Hochstaudenfluren am Mittel- und Niederrhein. - Schriftenreihe f. Vegetationskunde **8**, 89-98

LOHMEYER, W. & SUKOPP H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. - Schriftenreihe für Vegetationskunde **25**, 1-185

LÖLF (Hrsg, 1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. - Schriftenreihe der LÖLF **4**, 244 S.

PATZKE, E. & STIERWALDT, K. (1960): Die Flora des Meßtischblattes Bonn. - Decheniana **113**, Heft 1, 113-142

SCHUMACHER, W. (Hrsg., 1996): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen des Rheinlandes. - Forschungsbericht des Schwerpunktes Umweltverträgliche und standortgerechte Landwirtschaft **33**, Bonn, 355 S.

VERBÜCHELN, G. (1993): Zur Bedeutung der Rheindämme als Refugialstandorte für gefährdete Pflanzenarten trockener Alluvialgrünland-Gesellschaften. - Archaeo-Physica **13**, 221-232

WISSKIRCHEN, R. (1995): Verbreitung und Ökologie von Flußuferpioniergesellschaften (Chenopodion rubri) im mittleren und westlichen Europa. - Dissertationes botanicae **236**, J. Cramer, Berlin Stuttgart, 375 S.

WISSKIRCHEN, R., KISTENEICH, S. & S. KRAUSE (1998): Analysis of floristical and environmental gradients in the longitudinal profile of the Loire (France). - Feddes Repertorium **109 (3-4)**, 291-312

WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. -Ulmer-Verlag, Stuttgart, 765 S.

Anschrift der Autoren:
Dipl.-Biol. MONIKA HACHTEL, Dipl.-Biol KLAUS WEDDELING, Priv.-Doz. Dr. BODO MARIA MÖSELER, Institut für Landwirtschaftliche Botanik, Abt. Geobotanik und Naturschutz, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Meckenheimer Allee 176, D-53115 Bonn

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 152

Autor(en)/Author(s): Hachtel Monika, Möseler Bodo Maria, Weddeling Klaus

Artikel/Article: Flora und Vegetation der Rheinufer bei Bonn Riparian flora and vegetation of the river Rhine near Bonn 65-81