©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 8: 247–261. Göttingen 1988.

Das floristische Gefälle an neugeschaffenen Böschungen des Rhein-Main-Donau-Kanals

– Ullrich Asmus –

Zusammenfassung

Entlang des Rhein-Main-Donau-Kanals zwischen Forchheim und Fürth wurden an drei unterschiedlich alten Ausbaustufen (1968/1970/1971) Vegetationstransekte aufgenommen. Die drei Kanalabschnitte verfügen über verschiedene geologische Ausgangssituationen (alluviale Talaufschüttung, Terrassensande der Regnitz, Schichten des oberen Keuper). Die bautechnischen Vorhaben erlauben eine Zusammenfassung mehrerer Transekte.

Durch den floristischen Vergleich der einzelnen Transekt-Quadrate kristallisieren sich sechs unterschiedliche Lebensräume heraus. Ihre Abfolge wiederholt sich in allen drei Bauabschnitten.

Der Substrateinfluß, die unterstützenden Begrünungsmaßnahmen (Gehölzpflanzung und Aussaat), die Nutzungsintensität und der Pflegeaufwand spiegeln sich in den Berechnungen der Gemeinschaftskoeffizienten wider. Das unterschiedliche anthropogene Eingreifen hat zu relativ klar abgegrenzten, durch Trennarten gekennzeichneten Einheiten geführt, die im einzelnen beschrieben werden.

Das Ergebnis dieser stichpunktartigen Erhebung dient als Grundlage für Rekultivierungsmaßnahmen, die standort-, nutzungs- und pflegeabhängigen Bedingungen Rechnung tragen.

Abstract

On the slopes of the Rhein-Main-Donau Canal between Forchheim and Fürth, vegetation transects were recorded at three different stages of construction (1968/1970/1971). These three parts of the canal also have different geological conditions (alluvial deposits, sands of Regnitz terraces, strata of the upper Keuper). The mode of construction permits summarization of several transects for each stage.

Analysis of the floristic gradient along the transects suggests six well marked zones. This typical vegetation composition recurs in all stages. It depends on the influence of soil and its acidity, on the planting of bushes and sowing greensward, on the intensivness of use and cultivation. These various anthropogenic interventions are responsible for the characterized units.

The results of this investigation conserve as a basis for recultivation measures, considering location, use and cultivation conditions.

Einleitung

Der Rhein-Main-Donau-Kanal, der bis zum Ende dieses Jahrhunderts den Wirtschaftsraum Südost-Europas mit Westeuropa verbinden soll, stellt nicht den ersten derartigen Eingriff des Menschen in die Natur des mittelfränkischen Beckens dar. Bereits Karl der Große unternahm im Jahre 793 den Versuch, die Altmühl und die Schwäbische Rezat zu verbinden (Fossa carolina). Der bayerische König Ludwig I nahm in den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die Idee eines Verbindungskanals vom Main zur Donau wieder auf. 1846 war der Kanal von Bamberg bis Kehlheim befahrbar. Soweit sie noch nicht dem Straßenbau zum Opfer gefallen ist (wie z.B. zwischen Nürnberg und Bamberg), hat BOSER (1984)die durch die Kanalsituation bedingte Vegetation beschrieben. 1921 begann die Planung zum heutigen Rhein-Main-Donau-Kanal. Im Herbst 1972 konnte die Strecke Bamberg-Nürnberg dem Verkehr übergeben werden.

Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich zwischen der Schleuse Hausen und der Trogbrücke über die Rednitz. Hier verläuft der Kanal parallel zum nord-süd-ausgerichteten Regnitztal. Beim Bau des Rhein-Main-Donau-Kanals entstehen entlang der Wasserstraße an den Ufern und Böschungen anthropogen geschaffene Standorte. In Abhängigkeit zu den bautechnischen

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

und pflegeorientierten Maßnahmen entwickeln sich entsprechende Pflanzenzusammensetzungen. Drei unterschiedlich alte Bauabschnitte erfahren anhand von Transekt-Untersuchungen eine artenspezifische Gliederung.

Der Kanal verläuft von Nord nach Süd durch die geologischen Schichten alluvialer Talaufschüttungen, verschiedener Terrassensande und des oberen Keuper. Die Bodenabdeckung der Dämme und Einschnitte erfolgt nach Anweisung der Wasser- und Schiffahrtsdirektion Nürnberg aus Bodenmieten, die zu Beginn des Baues angelegt wurden. Im Bereich des Bauabschnittes von der Schleuse Hausen bis zur Schleuse Erlangen bestimmen junge Ablagerungen der Talaue und Sande der Regnitz-Vorterrasse die Böden. Hier handelt es sich hauptsächlich um einen äußerst sandigen Braunerdeboden, der gelegentlich von humusfreiem Sand durchbrochen wird. Diese Rohbodenflecken sind mit ziemlicher Sicherheit anhand der Vorkommen von *Corynephorus canescens, Jasione montana, Pinus sylvestris* (juv.) und auch aspektbildender *Agrostis tenuis* zu erkennen.

Von Möhrendorf bis zur Industrieansiedlung Frauenaurach sind die Sande der Ur- und Vorterrasse der Regnitz Ausgangssubstanz des Bodens. Grobkörnige kalkarme Sande, die im ursprünglichen Zustand lediglich Podsolböden hervorbringen, wurden durch Vermengung mit tonhaltigem Material des Keuper-Untergrundes zu leidlichen Braunerden umgewandelt. Nur bei tiefgründigen Sanden der Terrasse treten noch verhältnismäßig viele therophytische Pflanzenarten auf.

Etwa 250 m südlich des Erlanger Hafens tritt der Coburger Sandstein zutage. Hier nimmt auch erstmals die in den bisherigen begleitenden Waldbeständen vorherrschende *Pinus sylvestris* gegenüber *Quercus robur* ab. Südlich der Schleuse Kriegenbrunn herrschen die Toneinlagerungen des Blasensandsteins und des Coburger Sandsteins vor. Die Entwicklung reiner Tonböden ist jedoch durch die leicht verwitternden Sandsteinbänder des oberen Keuper nicht möglich. Bei tonigen Böden tauchen vermehrt Verdichtungszeiger *(Tussilago farfara, Poa compressa, Polygonum aviculare, Cirsium arvense)* auf.

Wie im gesamten Mittelgebirgsraum Mitteleuropas, so prägen auch im Fränkischen Schichtstufenland westliche Luftmassen das großräumige Klima. Lediglich in den Wintermonaten wird die Wirkung des ozeanischen Klimas durch Luftmassen aus Ost und Nordost abgeschwächt. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt im Mittelfränkischen Becken bei einer mittleren Jahresschwankung von 19 Grad Celsius acht Grad. Das durchschnittliche Jahresmittel der Niederschläge beträgt ca. 600 mm. Für die Vegetationszeit rechnet man 150 Tage pro Jahr.

Bautechnische Vorgaben

Der Kanal ist als Stillwasserkanal angelegt und verfügt innerhalb des Untersuchungsgebietes über zwei Schleusen. Die Schleuse Erlangen trennt den neun Kilometer langen Teil bis Hausen vom 7,7 km langen Teil bis zur Schleuse Kriegenbrunn. Oberhalb der Schleuse Kriegenbrunn reicht das Untersuchungsgebiet mit 13,5 km bis zur Kanalbrücke über die Rednitz.

Die drei Höhenstufen, die unterschiedliche Fertigstellung und Flutung sind maßgebend für eine Dreiteilung der Kanalstrecke. In dieser Arbeit wird der Teil zwischen den Schleusen Hausen und Erlangen als Bauabschnitt A bezeichnet, zwischen Schleuse Erlangen und Schleuse Kriegenbrunn als Bauabschnitt B und zwischen Schleuse Kriegenbrunn und der Trogbrücke als Bauabschnitt C.

Der Bauabschnitt A mit 266,5 m über dem Meeresspiegel wurde 1968 mit Regnitzwasser geflutet; Bauabschnitt B wurde 1970 mit Wasser aus dem Bauabschnitt A auf 284,8 m über NN aufgefüllt; Bauabschnitt C erreichte 1971 mit 303,1 m über NN seinen heutigen Pegel. Die durch Schleusung, Verdunstung und Versickerung verlorengegangenen Wassermengen werden durch den Seebachzufluß und durch Einpumpen von Regnitzwasser wieder ausgeglichen.[1)]

[1)] Die Einspeisung von Regnitz- und Seebachwasser ist sehr wichtig für die Besiedlung des Kanals durch Pflanzen mit schwimmfähigen Diasporen (ASMUS 1978, Tab. 25+26).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

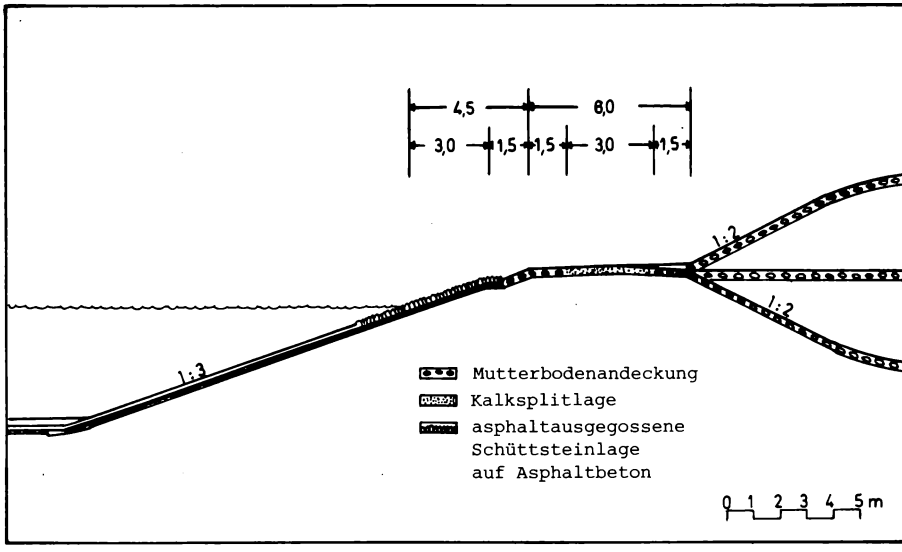

Abb. 1: Regelquerschnitt des RMD-Kanals bei Damm- und Einschnittstrecken mit Asphaltdichtung. Alle Angeben in m. Nach der Vergabegrundlage des Wasser- und Schiffahrtsamtes Nürnberg vom 25.2.1966 (Plan Nr. E–Ha 200c).

Der Wasserspiegel des Kanals liegt zum überwiegenden Teil höher als der Grundwasserstand des Umlandes. In diesem Fall ist der Kanal gegenüber dem umgebenden Substrat abgedichtet. Abbildung 1 gibt den Regelquerschnitt einer Damm- bzw. Einschnittstrecke wieder. Bis etwa einen Meter über dem höchsten Wasserstand ist die Abdichtung aus zementierter Bodenvermörtelung, Asphaltgrobbeton und Asphaltschichten ausgeführt. Im Spritzwasserbereich brechen mit Asphalt ausgegossene grobe Dolomitbrocken (ca. 30 cm Durchmesser) den Wellenschlag. Diese Steinlage wird nach einem 50 cm breiten mit Boden überdeckten Absatz von einer um 45 Grad geneigten Böschung abgelöst. Der bis zu drei Meter breite Betriebsweg ist von 1,5 m breiten ebenen Rasenstreifen eingeschlossen. An dem landwärts gerichteten Rasenstreifen schließt, soweit notwendig, eine das Niveau der Umgebung angleichende Böschung an. Die Neigung dieser Böschung beträgt bis zu 50%.

Alle mit Mutterboden überdeckten Flächen wurden eingesät oder mit Sträuchern bepflanzt. Die Samenmischung für Böschungsflächen setzt sich folgendermaßen zusammen:

27%	*Onobrychis viciifolia*	– Esparette
17%	*Festuca rubra* var.	– Rotschwingel
17%	*Festuca pratensis*	– Wiesenschwingel
17%	*Arrhenatherum elatius*	– Glatthafer
16%	*Lolium perenne*	– Weidelgras
6%	*Medicago varia*	– Luzerne

Die auf großflächigen Böschungen eingebrachten Gehölze werden bei dieser Untersuchung nicht berücksichtigt. Die strichweise Bepflanzung zwischen dem Betriebsweg und dem Kanal kommt entsprechend ihrer Verteilung in den Transekten zur Geltung. Die Bepflanzung erfolgt im Abschnitt A mit *Lycium barbarum*, *Rosa multiflora* und *Rubus armeniacus* sowie im Abschnitt B und C mit *Salix pyrifolia* und *Salix purpurea*. 1973 war die Anlage der Grünflächen abgeschlossen. Die Pflege beschränkt sich auf das Mähen der den Betriebsweg begleitenden Rasenstreifen sowie die Förderung der Gehölze gegenüber überwuchernden Kräutern und Stauden an den Böschungen des Dammes und in Ufernähe.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Untersuchungs- und Auswertungmethodik

Zur Untersuchung des floristischen Gefälles der den Kanal begleitenden Vegetation dienen verschiedene Bearbeitungen als Grundlage. Mit der von BRAUN-BLANQUET (1964) dargestellten Gesellschaftsabgrenzung und der von WHITTAKER (1967) vorgenommenen Analyse von Gradienten liegen Grundlagen zur Untersuchung des floristischen und ökologischen Gefälles, wenn auch bei großräumiger Verteilung, vor. Die hier angewendete Vorgehensweise berücksichtigt auch die von DIERSCHKE (1974) gemachten Erfahrungen mit der Quadrat-Transekt-Methode bei der Darstellung von Saumgesellschaften.

Da aufgrund der baulichen Gegebenheiten die Struktur der Kanalufer in fast allen Bauabschnitten gleich ist, wird als Nullpunkt der Transekte der durchschnittliche Wasserspiegel angenommen. Der zweite Fixpunkt liegt in der Mitte des Betriebsweges, 7,5 m vom Nullpunkt entfernt. Alle Transekte sind zwölf Meter lang. Die einzelnen Beobachtungsquadrate haben eine Flächenbegrenzung von zehn mal zehn Zentimetern. Zur Quantifizierung wird die Stetigkeit von sechs Transekten je Bauabschnitt herangezogen. Die Struktur des Untersuchungsbereiches (s.o.) ermöglicht die Verknüpfung der entsprechenden Quadrattransekte zu einem aus der Artenstetigkeit gewonnenen Transekt. Jeweils drei der sechs Transekte werden auf der östlichen bzw. westlichen Seite des Kanals angelegt. Im Abschnitt A soll jeweils ein Transekt *Lycium barbaru, Rubus armeniacus* und *Rosa multiflora* enthalten. Die Abschnitte B und C sollen mit je einem Transekt des Gehölzstreifens aus *Salix pyrifolia* und *S. purpurea* ausgestattet sein. Eine weitere Bedingung für die 18 Transekte lautet, daß pro Bauabschnitt je zwei eine ansteigende, eine ebene und eine absteigende Niveauangleichung mit dem ursprünglichen Gelände aufweisen.

In die drei Transekt-Tabellen geht die Präsenz der Arten von jeweils sechs Untersuchungsflächen ein. Jede Art wird entsprechend ihres Vorkommens notiert. Tritt in einem weiteren Transekt des jeweiligen Bauabschnittes die Art im gleichen Untersuchungsquadrat auf, so wird der Wert verdoppelt usw.

Zur statistischen Festlegung der floristischen Ähnlichkeit bestimmter Untersuchungsquadrate eignen sich Verfahren, die die Gemeinsamkeit der Anwesenheit von gleichen Arten in verschiedenen Zusammensetzungen berücksichtigt. Das Chi-Quadrat-Testverfahren erweist sich trotz Yates-Korrektur aufgrund der geringen Felderbesetzung als ineffektiv (CLAUSS & EBNER 1972).

Ähnlichkeitsbeziehungen, die auf der gemeinsamen Anwesenheit bestimmter Merkmalsträger in zwei unterschiedlichen Feldern beruhen, stellt erstmals JACCARD (1902) in der Formel $c/(a+b-c)$ 100 dar. Hierbei sind a und b die Anzahl der Merkmalsträger jeweils eines Feldes und c die Anzahl der gemeinsamen Merkmalsträger. In Abwandlung nach SOERENSEN (1948) lautet der verwendete Ähnlichkeitsindex $IS = 2\ c/(a+b)\ 100$ (IS = Index of similarity). Hierbei kennzeichnet 100 den Fall der größten und Null den Fall der geringsten Ähnlichkeit. Der Vergleich der Indices von JACCARD und SOERENSEN ist bei ASMUS (1978) wiedergegeben.

Für die Untersuchung des Präsenz-Gemeinschaftskoeffizienten mit zehn-mal-zehn-Zentimeter-Quadraten erwies sich die Fläche der Transekte als zu gering. Die starke Streuung der Arten wird durch das Zusammenfassen von jeweils fünf der zehn-mal-zehn-Zentimeter-Felder zu zehn-mal-fünfzig-Zentimeter-Feldern gemindert. Die in Form einer Kurve dargestellte Ähnlichkeit der benachbarten Flächen weist mit ansteigendem Verlauf auf eine geringere Gemeinsamkeit der Arteninventare hin.

Für die Zugehörigkeit von Artenkombinationen zu bestimmten definierten Pflanzenbeständen schlägt ELLENBERG (1956) einen Gemeinschaftskoeffizienten von 40–66,7% nach SOERENSEN vor. DIERSCHKE (1974) erwartet für deutliche Unterschiede in der Artenkorrelation bei Transektquadraten Werte unter 50%. Da zu erwarten war, daß sich entlang der Transekte Pflanzengesellschaften unterschiedlicher hierarchischer Verwandtschaftsgrade einstellen, werden keine Wertegrenzen vorgegeben. Das An- und Absteigen der Kurve soll in erster Linie die Zu- und Abnahme ähnlicher Artenkombinationen dokumentieren.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Zur Untermauerung der vegetationskundlich gewonnenen Daten wird der pH-Wert bestimmt. Es werden entlang der Transekte an bestimmten Meßpunkten je zwölf Bodenproben entnommen. Die Erhebung der pH-Werte erfolgt anhand einfach zu handhabender Methoden. Hierbei wird dem häufigeren Messen gegenüber komplizierteren Verfahren der Vorzug gegeben. Die verwendete Indikator-Papier-Methode ist bei STEUBING (1965) wiedergegeben.

Nach Vorgabe aller methodischen Bedingungen werden unter Verwendung von markierten Schnüren die Pflanzenliste erhoben und die pH-Werte ermittelt.

Ergebnisse der Transektuntersuchung und Beschreibung der ermittelten Vegetationszonen

Insgesamt wurden entlang der Transekte 120 verschiedene Arten festgestellt. Auf die einzelnen Bauabschnitte verteilen sie sich wie folgt: A 79, B 66 und C 67 Arten. 28 Arten sind in allen drei Abschnitten vertreten. Die Ähnlichkeit der Transekte auf der Basis der Artenkombinationen je Bauabschnitt beträgt bei A und B 59%, bei A und C 50% und bei B und C 57%. Nur in jeweils einer der drei Artenkombinationen treten unter A 27, unter B 11 und unter C 21 Arten auf.

Die Ergebnisse der Zusammenfassung von sechs einzelnen Transekten sowie der Reduzierung der 120 Transekt-Quadrate auf 24 sind in den Abbildungen 2–4 wiedergegeben. Hierbei sind die Arten entsprechend ihres Vorkommens innerhalb der Transekte aufgeführt. Die Artenzahlen pro zehn-mal-fünfzig-Zentimeter-Feld sind den Arten vorangestellt und verdeutlichen durch ihre Höhe die unterschiedliche Besiedlungsdynamik der einzelnen Transektteile. Im Anschluß an die Artenliste gibt die Kurve des Gemeinschaftskoeffizienten die Ähnlichkeit der Artenkombinationen benachbarter Felder wieder. Hierbei verdeutlichen die sieben Maxima die Bereiche hoher Artenähnlichkeit. Die Minima lassen eine Abgrenzung von Artengemeinschaften erwarten.

Zur Bestätigung dieser Annahme werden nun die zwischen den einzelnen Minima vorgefundenen Artenkombinationen miteinander verglichen. Grundbedingung ist die Zusammenfassung der zwischen zwei Minima gefundenen Arten. Hierbei wurden je nach Transektbereich die Arten von zwei bis fünf Feldern zusammengefaßt. Durch den Ähnlichkeitsvergleich der sieben Transektbereiche untereinander werden die unterschiedlichen Vegetationszonen deutlich. Die gerundeten Ergebnisse des Vergleichs aller Vegetationsbereiche untereinander sind in Form einer Skala in Abb. 5 dargestellt. Auf die Ähnlichkeit der Artenkombinationen wird bei Beschreibung der einzelnen Bereiche eingegangen.

Die in allen drei Untersuchungsbereichen ermittelten sechs durch unterschiedliche Artenkombinationen herausgefundenen Bereiche lassen sich zum Teil durch die gemessenen pH-Werte untermauern. In den Abbildungen 2–4 werden zu den Artenlisten und den Ähnlichkeitsbeziehungen die mittleren pH-Werte von fünf bzw. drei mal zwölf Meßpunkten entlang der Transekte wiedergegeben. Im Transektverlauf sinkt der pH-Wert von 7 im kanalwasserbeeinflußten Bereich auf 6,5 bis 5,5 an den durch Therophyten bzw. durch Gehölzstreifen charakterisierten Streifen ab. Bevor sich der pH-Wert an den Böschungen den Werten des umgebenden Geländes anpaßt, fällt in allen Untersuchungsgebieten noch einmal ein deutlicher Anstieg im Bereich des Betriebswegs auf. Die Kalksplitauflage verursacht einen pH-Wert von 7,0 bis 7,5.

Jeder Bereich erhält eine für ihn typische Bezeichnung, die entweder auf die bodenkundlichen, pflegeabhängigen oder pflanzplanmäßigen Bedingungen eingeht. So wird die erste Vegetationszone „Asphaltufer", die zweite „Therophytenflur", die dritte „Gebüschstreifen" (auch wenn teilweise keine Sträucher vorkommen), die vierte und sechste „Rasenstreifen", die fünfte „Betriebsweg" und die siebte „Wiesenböschung" genannt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

1. Asphaltufer

(Abb. 2–4, Vegetationstyp 1)

Der dem Wasser am nächsten gelegene Bereich stellt sich, auf der Basis der vorkommenden Arten, als am wenigsten mit den übrigen Transektzonen verwandt heraus. Zwischen den einzelnen Bauabschnitten besteht in diesem Lebensbereich eine Artenähnlichkeit von 39% bis 44%. Die hier vorkommenden Arten charakterisieren vorwiegend Gesellschaften der Verbände *Phragmition, Bidention* und *Molinion.*

Stete Trennarten im Lebensbereich „Asphaltufer" sind *Lycopus europaeus* und *Salix caprea.* Unter Berücksichtigung der verschiedenen Bauabschnitte gibt die nachfolgende Tabelle die Verteilung der übrigen Asphaltufer-Trennarten wieder.

Tab. 1: Asphaltufer-Trennarten

Bauabschnitt	A	B	C
Lycopus europaeus	X	X	X
Salix caprea	X	X	X
Poa palustris	X	X	
Bidens tripartita	X	X	
Scutellaria galericulata	X	X	
Filipendula ulmaria	X	X	
Tussilago farfara	X		X
Agrostis stolonifera		X	X
Phleum pratense	X		
Rumex crispus	X		
Rumex hydrolapathum	X		
Phalaris arundinacea	X		
Barbarea stricta	X		
Angelica sylvestris	X		
Valeriana procurrens	X		
Iris pseudacorus	X		
Stachys palustris	X		
Trifolium hybridum	X		
Epilobium hirsutum	X		
Juncus articulatus		X	
Epilobium tetragonum		X	
Salix fragilis			X
Salix purpurea			X
Polygonum hydropiper			X
Sagina procumbens			X

Der Präsenz-Gemeinschaftskoeffizient der Arten aus dem Uferbereich mit den Artenzusammensetzungen der übrigen Bereiche verdeutlicht die isolierte Stellung dieses Standorts in der Transektabfolge (Abb. 2–4).

2. Therophytenflur

(Abb. 2–4, Vegetationstyp 2)

Landeinwärts folgt ein Standort, dessen bestimmende Faktoren sich nachhaltig auf die Artenzusammensetzung auswirken. Die wasserabdichtende Bitumenschicht des Kanals wurde an seinen äußersten Rändern mit grobkörnigem Quarzsand-Boden überdeckt. Die geringe Wasserhaltungskapazität des Bodens und die Unterbrechung des Kapillarwasseranstiegs ist verantwortlich für das Pionierstadium der Vegetation. Während im Bauabschnitt C, dessen Böden lehmhaltiger sind, auch Hemikryptophyten und Geophyten das Bild dieses Transektabschnittes mitprägen, werden im Abschnitt A und B die Bestände eindeutig durch Therophyten bestimmt (Tab. 2).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

In dieser Stichprobe gibt es für diesen Bereich keine charakteristische Trennart für alle drei Bauabschnitte. Die floristische Ähnlichkeit in diesem Transektbereich erstreckt sich von 37% (C zu B) bis zu 55% (A zu B). Die größte floristische Ähnlichkeit (Abb. 5) hat dieser hauptsächlich durch Therophyten bestimmte Lebensbereich zu dem nachfolgend beschriebenen „Gebüschstreifen". Aber auch zu dem im Bauabschnitt A durch die Tal- und Terrassensande der Regnitz bestimmten Lebensbereich der ungepflegten Böschungen weist die „Therophytenflur" eine hohe floristische Ähnlichkeit auf.

Tab. 2: Lebensformenanteile der Arten in der Vegetationszone „Therophytenflur"

Bauabschnitt	A	B	C
Artenzahl n	34	27	22
Therophyt (%)	58	70	50
Hemikryptophyt (%)	29	22	41
Geophyt (%)	3	4	9
Chamaephyt (%)	9	4	0

3. Gebüschstreifen

(Abb. 2–4, Vegetationstyp 3)

Der Übergang zur nächsten Vegetationseinheit ist fließend. Die allmähliche Abnahme von einjährigen Arten zugunsten einer Zunahme von mehrjährigen wird nicht nur durch die Anwesenheit der schütteren Gehölze begünstigt. Auch dort, wo die Sträucher fehlen, haben höher wachsende Staudenbestände aufgrund günstiger Bodenbedingungen und reduzierter Pflegeeinwirkung eine gute Entwicklungsmöglichkeit.

Im Bauabschnitt A nehmen die gepflanzten Sträucher nur einen geringen Platz in Anspruch. Von den vor gut zehn Jahren gepflanzten Gehölzen *(Lycium barbarum, Rosa multiflora, Rubus armeniacus* s.L.) sind nur wenige übrig geblieben. Beim Bauabschnitt B und C besteht die Gebüschstreifenpflanzung aus zwei Weidenarten: *Salix pyrifolia (S. balsamifera)* und *S. purpurea.*

Neben den ausschließlich in diesen Transektzonierungen vorkommenden Arten *(Melilotus albus, Vicia cracca, Crepis biennis, Lactuca serriola, Barbarea vulgaris, Lathyrus pratensis, Vicia angustifolia, Veronica chamaedrys, Cichorium intybus, Saponaria officinalis)* spielen einige Wiesen- und ruderale Staudenarten hier eine dominante Rolle. Sowohl vorherrschend als auch stet sind im Vegetationsbereich „Gebüschstreifen" *Achillea millefolium, Artemisia vulgaris, Agropyron repens, Dactylis glomerata, Medicago lupulina, Arrhenatherum elatius, Bromus inermis, Tanacetum vulgare, Cirsium arvense* und *Hypericum perforatum.* Als Gehölz hat sich zudem spontan in allen Abschnitten *Sarothamnus scoparius* recht gut entwickelt.

In allen Bauabschnitten ist die größte floristische Ähnlichkeit mit der Transektzone „Wiesenböschung" festzustellen (Abb. 5). Abschnitt A weist nur eine mäßige Ähnlichkeit (50%), Abschnitt B eine mittlere Ähnlichkeit (60%) und Abschnitt C eine relativ höhere Ähnlichkeit (70%) auf. Im Bauabschnitt A und B stellt der landwärts folgende Vegetationsbereich „Rasenstreifen" eine vergleichsweise ähnliche Artenkombination dar.

4. Rasenstreifen

(Abb. 2–4, Vegetationstyp 4)

Die Abgrenzung zu dieser Zone wird durch die Abnahme höher wachsender zweikeimblättriger Arten und durch den rasenartigen Bewuchs insbesondere durch Gräser augenscheinlich.

Die wenn auch geringe Pflege (Mahd) sowie ein gelegentliches Betreten der Wegränder haben sich regulierend auf die Pflanzenzusammensetzung ausgewirkt. Der Präsenz-Gemeinschaftskoeffizient der zu beiden Seiten des Weges liegenden Fläche vermittelt eine hohe Ähnlichkeit bei der Betrachtung der Artenzusammenhänge. Für den Abschnitt A liegt die Ähnlich-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Vegetationstyp	.	1	.		2			.	3		.	4			.	5		.	4			.	6	.
Entfernung in m vom																					1		1	1
Wasserspiegel	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		0		1	2
Artenzahl pro		1	2		1	1	2	2	2	2	2	2	1						2	2	1	2	2	2
Quadrattransekt		8	0	9	5	7	4	0	2	7	5	0	4	3	0	4	6	0	8	1	0	2	0	5	1
Phleum pratense	.	.																							
Poa palustris	.	●																							
Rumex obtusifolius	.	.																							
Lycopus europaeus	.	●																							
Phalaris arundinacea	.																								
Rumex hydrolapathum	.																								
Tussilago farfara	.	●																							
Salix caprea	.	.																							
Barbarea stricta	.	.																							
Bidens tripartita	.	.																							
Scutellaria galericulata	.																								
Filipendula ulmaria	●																								
Angelica sylvestris	.	●																							
Valeriana procurrens	●	●																							
Iris pseudacorus	.	.																							
Stachys palustris		.																							
Trifolium hybridum		.																							
Epilobium hirsutum		.																							
Cerastium holosteoides				.	.	●	●																		
Arenaria serpyllifolia				●																					
Sedum acre				.	.		.																		
Sedum sexangulare				.	.	.	.																		
Geranium pusillum					.	●	●	●	.																
Arabidopsis thaliana					●	●	●	●	●																
Barbarea vulgaris					.																				
Erophila verna					.	●	.	.	●	.															
Filago arvensis					.	●	●																		
Trifolium campestre					.		.	.	.																
Scleranthus annuus						.	.	●																	
Papaver rhoeas							.	.																	
Lamium amplexicaule							.	.	●																
Echium vulgare								.	.																
Anthemis arvensis								.																	
Polygonum aviculare								.	.	.															
Lycium barbarum (kult.)									●	●	●														
Rubus armeniacus (kult.)									.	●	●	.													
Crepis biennis									.	.	.														
Melilotus alba										.	●														
Rosa multiflora (kult.)										●	●														
Onobrychis viciifolia										.	.														
Potentilla anserina																				●	●	●			
Equisetum arvense																							●	●	
Pinus sylvestris																									●
Hypericum perforatum																							●	●	●
Plantago major	●			.									.	.			.								
Lolium perenne			●									.	●	●		.	●		.	●	●	.			
Capsella bursa-pastoris				.		●	●	●	●	.	.		.				.				.	.		.	.
Rumex acetosella						●		●				.	.	●		.	.				●	.		.	●
Erodium cicutarium						.	.		.				●	.		.			.	.					
Trifolium repens												.	●	.		.	●								
Poa annua			.									.	.	.			.			●	●				
Artemisia vulgaris	.		●						●	.	.	.	.									.		●	●
Poa pratensis	.		.			●	.				.	●	●	.						●	.	.	●	.	
Medicago varia	.		●						●	.	●		●	.							.			.	
Taraxacum officinale			.				.	.				.	.							.	●		.		.
Festuca rubra				.			.	.		●	.		●							.	●		.	●	.
Oenothera biennis				.	.	.																	.	.	.
Tripleurospermum inodorum				.	●				.	.	.												.	.	
Artemisia campestris					●				.	●		●	.							●				.	●
Conyza canadensis					●		.		●	.		.	●							.					
Plantago lanceolata					●	.	●	●	●	●	●	●	●						.	●	.		.	●	●
Hypochoeris radicata					.	.													.	.	.		.	.	.
Trifolium arvense						●	●	.			.		.							.	●		●	.	
Bromus mollis						●	.	.	●	●	●	●	●						.	●	.	.			
Festuca ovina						.	●	.		.	●		.	●					.	.			●	●	●
Vicia hirsuta							.					.	●												
Achillea millefolium							.	.		●	●	●	●	●											.
Dactylis glomerata							.	●		●	●	.	●						.	●	.	●	●	.	●

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

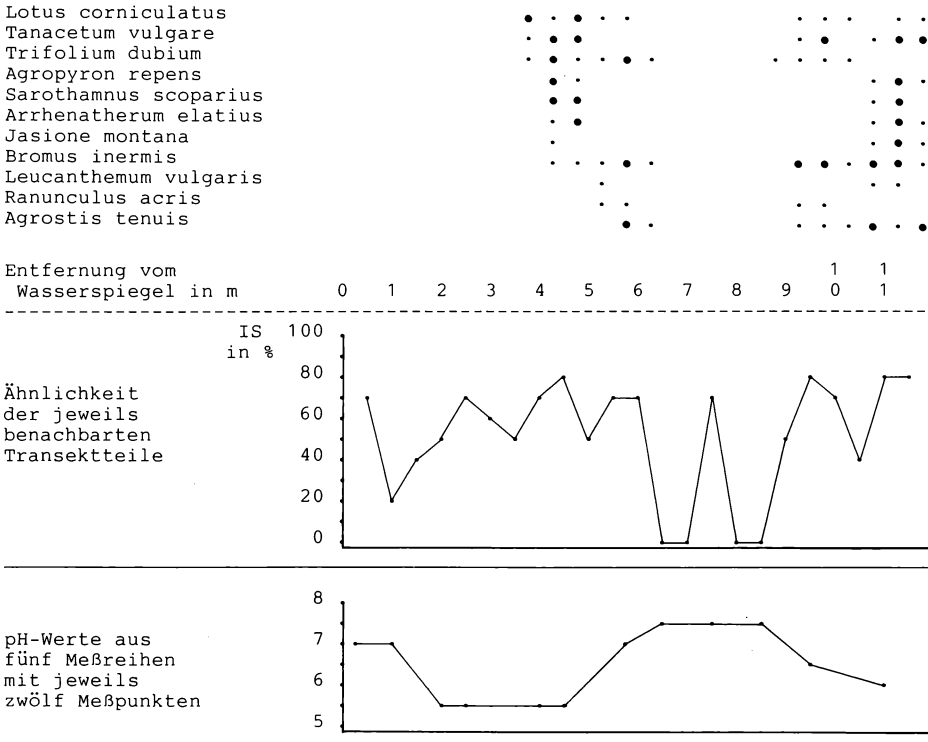

Abb. 2: Transekt aus dem Bauabschnitt A des Rhein-Main-Donau-Kanals zwischen Forchheim und Fürth
Gewichtete Vorkommen der Arten. Legende: . = 1 - 2faches, • = 3 - 5faches, ● = 6 - 8faches, ● = 9 und mehrfaches Vorkommen
Gerundete Präsenz-Gemeinschaftskoeffizienten (IS) nach SOERENSEN der jeweils benachbarten Transektteile
Gerundete mittlere pH-Werte entlang des Transekts

keit bei 87%, für B bei 76% und für C bei 83%. Aufgrund dieser hohen Ähnlichkeit werden beide den Betriebsweg begleitenden Vegetationsflächen in der weiteren Betrachtung zusammengenommen.

Ausschließlich auf diesen Lebensbereich beschränkt sind nur zwei Planzenarten *(Potentilla anserina* und *P. reptans).* Im übrigen setzen sich die Rasenstreifen aus Arten zusammen, die auch sehr stark die Ausprägung der ungepflegten Wiesenböschungen bestimmen. In den Abschnitten B und besonders C ist die Artenkombination der Aussaatmischung noch deutlich erkennbar. In Abschnitt A sind neben den zur Aussaat eingebrachten Arten *Lolium perenne* und *Poa pratensis* die spontan angesiedelten Arten *Trifolium repens, Plantago lanceolata, Bromus mollis* und *Achillea millefolium* maßgeblich an der Zusammensetzung der Vegetation beteiligt.

5. Betriebsweg

(Abb. 2–4, Vegetationstyp 5)

Die Vegetation des Betriebsweges ist durchweg von zwei Einflußgrößen bestimmt: Zum einen ist es die auf Wegen üblicherweise zu erwartende Belastung durch das Betreten bzw. Befahren – zum anderen wirkt sich hier der Wechsel im Säuregehalt des Wegesubstrates zum Untergrund aus. Für den Wegebau wurde eine mindestens 10 cm starke Kalksplittschicht in den

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Vegetationstyp	.	1	.		2		.		3		.		4		.		5		.		4			.		6	.
Entfernung in m vom Wasserspiegel	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9			1 0			1 1		1 2
Artenzahl pro Quadrattransekt	1 4	1 0		1 7	1 7	1 9	2 1	2 1	2 6	2 0	1 9	1 9	2 5	1 1	0	6	6	0	1 0	2 0	1 0	1 9	1 4	1 7	1 9	1 7
Juncus articulatus	●																										
Lycopus europaeus	.	●																									
Bidens tripartita	●	.																									
Scutellaria galericulata	●																										
Filipendula ulmaria	●	●																									
Agrostis stolonifera	●	●																									
Salix caprea	.																										
Epilobium tetragonum	.																										
Poa palustris	.	●																									
Scleranthus annuus			●	.	.																						
Erophila verna			●	●	●																						
Filago arvensis			●	.		.																					
Bromus sterilis			.	.																							
Anthemis arvensis				.	●																						
Bromus mollis				.	●	.																					
Arabidopsis thaliana				.	●	●																					
Salix purpurea kult.						●	●	●	●	●																	
Salix pyrifolia kult.							●	●	●	●																	
Vicia cracca							.	●	●	●																	
Lactuca serriola								.	●	●																	
Barbarea vulgaris									●	.																	
Lathyrus pratensis									●	.																	
Melilotus alba										●																	
Festuca ovina													●	●					●	●							
Poa annua													●	●					●	.							
Potentilla reptans																						.	●				
Taraxacum officinale		.		.	.	.	.			.	.	.				.				.				.	.	.	●
Achillea millefolium		.		.	.	●	●	.	●	●	●	.	●		.	●			●	●			●	.			
Erodium cicutarium			.	●	.		●				.				.	.				.	.						
Capsella bursa-pastoris			.	.	.	.	.	.			●	.	.			.			.	.								
Lolium perenne											●	●	●		.	●			●	.	●		●		.		
Poa pratensis											●	●	●		.	.				.	.		●				
Trifolium repens													●	●		●	.		●	●	●						
Tussilago farfara	.	●																						●	●		
Conyza canadensis	.	.			.	.	.	.			.	.							.	.	.	.	.	.		.	
Rumex crispus	.												.							.							
Phleum pratense	.						.	.			.	.															
Tripleurospermum inodorum	.	●	.		.	●					●									.	.	.	.	.		.	
Plantago lanceolata				.	.	.	.			.	.	.	.	.					.	.	.	.	.	.	.		
Bilderdykia arvensis				.			●																				
Chenopodium album				.	.	.							.														
Trifolium campestre				.	.	.	.	.												.					.	.	
Sonchus asper				.	.	.		.													.		●				
Vicia hirsuta				.	.		●	●																			
Viola arvensis					●	●																		.	.	.	
Medicago lupulina					.	●		.	●				.	.					.	.	.						
Cerastium holosteoides					.	●					.	.	.								.						
Cirsium arvense						●	.	●	.	●														.	.		●
Festuca rubra						.	.			●			.											.	●		.
Medicago varia						●		●	●			.	●								.				.		●
Polygonum avicularis						.							.	●					.	.	.						
Daucus carota						.	.	.	●																		
Tanacetum vulgare							●	.				●												.			
Lotus corniculatus							.	.				.	.							.	.						
Artemisia vulgaris							.	.	.				.								.	.	.	.	.		●
Bromus inermis							●	.		●	.	.								.	●			.	.		●
Trifolium pratense							.			.													.	●	.		
Scrothamnus scoparius								●	●	●	●																.
Arrhenatherum elatius								●	●	●	.		●											.	.	.	
Dactylis glomerata								●	●	●	.		●								.	.		●	●		●
Agropyron repens								.	.		.		●							.	.	.			.		●
Centaurea jacea								.	.	.													●				
Festuca pratensis								.	●	.			●											.	.	.	
Rubus caesius								.	●														.	●	●		●
Hypochoeris radicata																				.	.				.		.
Campanula rapunculus																									.		

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

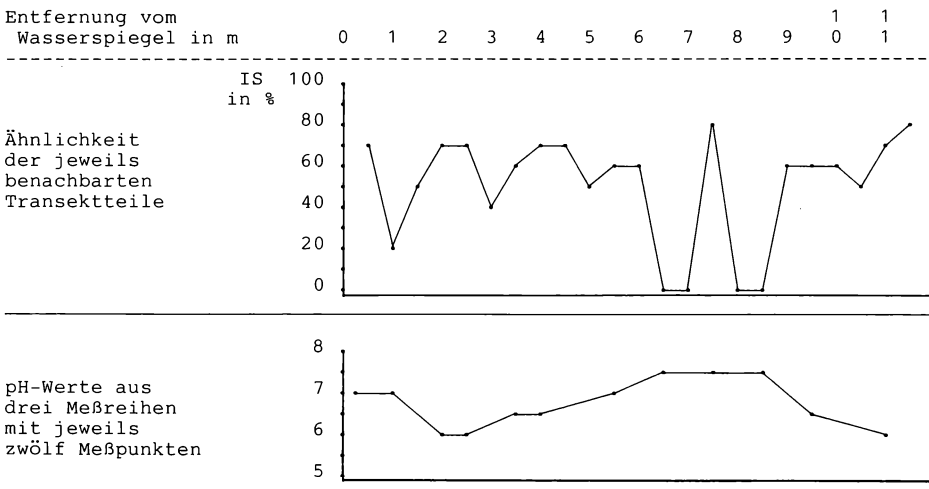

Abb. 3: Transekt aus dem Bauabschnitt B des Rhein-Main-Donau-Kanals zwischen Forchheim und Fürth
Gewichtete Vorkommen der Arten. Legende: . = 1 - 2faches, • = 3 - 5faches, ● = 6 - 8faches, ● = 9 und mehrfaches Vorkommen
Gerundete Präsenz-Gemeinschaftskoeffizienten (IS) nach SOERENSEN der jeweils benachbarten Transektteile
Gerundete mittlere pH-Werte entlang des Transekts

meistens durch saures Substrat bestimmten Boden eingebracht. Anhand von pH-Messungen wurde die Abgrenzung gegenüber der Umgebung untersucht (Abb. 2–4).

Durch die Intensität der Wegenutzung ist die Vegetation auf nur geringe Stellen zurückgedrängt; in der Regel sind Pflanzen nur in einer Art Mittelstreifen vorhanden. Selbst bei der Auswertung von 18 Transekten (6 pro Ausbaustufe) verzeichnet keines der Grenztransekte zum „Rasenstreifen" eine Pflanzenart. So ist der als Betriebsweg gekennzeichnete Lebensraum durch vegetationsfreie Streifen eingerahmt.

In allen 18 Transekten kommen im Bereich des Betriebsweges 13 verschiedene Arten vor (A: 7 Arten, B: 7 Arten, C: 8 Arten). *Lolium perenne* und *Trifolium repens* treten in allen Bauabschnitten mit relativ hoher Bedeckung auf. Fünf weitere Arten *(Plantago major, Capsella bursa-pastoris, Erodium cicutarium, Poa annua, Achillea millefolium)* wachsen in zwei der drei Bauabschnitte. Auf den Lebensbereich „Betriebsweg" sind nur die im Bauabschnitt C vermerkten *Matricaria discoidea* und *Potentilla argentea* beschränkt.

6. Wiesenböschung

(Abb. 2–4, Vegetationstyp 6)

Die sich durch geringere Ähnlichkeit im Artenbestand gegenüber dem den „Betriebsweg" begleitenden „Rasenstreifen" hervorhebende „Wiesenböschung" wird trotz der zum Normalniveau ansteigenden bzw. absteigenden Böschung als eigener Lebensbereich angesehen. Gegenüber den übrigen Einzelbereichen zeichnet sich die „Wiesenböschung" unter anderem durch fehlende Pflege und umgebungsangepaßte pH-Wert-Situation aus. Auf den Mangel an Pflege wird auch das Aufkommen von Bäumen und Sträuchern zurückzuführen sein *(Pinus sylvestris, Sarothamnus scoparius, Rubus caesius).*

In den Bauabschnitten A und B hat der Bereich „Wiesenböschung" zu den Rasenstreifen die größte Ähnlichkeit, bezogen auf die vorkommenden Pflanzenarten. In Bauabschnitt C zeigt die Flora des „Gehölzstreifens" die größte Gleichartigkeit mit der der „Wiesenböschung".

Im Bereich der „Wiesenböschung" aller 18 Transekte wachsen 46 verschiedene Pflanzenarten. Zwölf davon kommen in allen drei Bauabschnitten vor. Es sind folgende Arten: *Artemisia*

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Vegetationstyp	.	1	.	2	.	3	.	4	.	5	.	4	.	6	.
Entfernung in m vom Wasserspiegel	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	2
Artenzahl pro Quadrattransekt	9	1 1	1 2	3	9	0	5	3	8	6	4	9	0	7	7	0	6	7	7	4	2	7	6
Lycopus europaeus	.																						
Agrostis stolonifera	●																						
Tussilago farfara	●	.																					
Salix caprea	.	.																					
Salix fragilis	.																						
Salix purpurea	.																						
Polygonum hydropiper		.																					
Sagina procumbens		.																					
Potentilla neumanniana				●																			
Echium vulgare				●	.																		
Chenopodium album			.	.	.																		
Erodium cicutarium				●	.																		
Veronica hederifolia				.	.																		
Rumex acetosella				.	●																		
Lamium amplexicaule				.	●																		
Galinsoga parviflora					.																		
Thlaspi arvense					.																		
Senecio vulgaris					.																		
Salix purpurea (kult.)						.	●	●	.	.													
Sarothamnus scoparius						●	●	●	●														
Salix pyrifolia (kult.)						.	●	●	.														
Vicia angustifolia						.	●																
Vicia cracca							●	●	●														
Veronica chamaedrys							.	.															
Cichorium intybus								●	●														
Saponaria officinalis								●															
Trifolium arvense										●	.							.					
Centaurea jaccea										.	.												
Lotus corniculatus											●							.	●				
Trifolium campestre											.							.					
Festuca ovina											.	●				.	●						
Potentilla argentea													.										
Matricaria discoidea													.	.									
Poa annua	.	●									.	.	.	●					.				
Trifolium repens	.	●									●	.	●	●		.	●	.					
Plantago major		●									.	.	.	●		.	.						
Poa compressa		.	●	.	●			●						●				.					
Achillea millefolium					●	●		.	●	●	●		●	●		.	●	●	.				●
Lolium perenne										●	●	.	.	●		.	●						
Artemisia vulgaris	.			●			●				.									.	●		●
Taraxacum officinalis		.						●		●									.	.		●	●
Conyza canadensis		.	.	.	.			.		●								.		.			
Rumex obtusifolium		.				●			.		.							.	.		.	●	
Capsella bursa-pastoris				●	.					●	.	.								.	.		●
Plantago lanceolata				●				.		●	.	.							●	.			●
Agropyron repens				.	.	●		●			.	.							●	.		●	●
Tripleurospermum inodorum					.				.		.	.						.					
Dactylis glomerata					.	.		●	●		.					.	.	●	●				●
Daucus carota					.	●			.		●						.	●		●	.		
Festuca pratensis					.	●		.	●	●	.							●			.	.	
Vicia hirsuta					.	●			.												.		●
Agrostis tenuis						.	●				●						●	.	.				
Medicago varia						●	.	●	.	●										●	●	.	
Arrhenatherum elatius						●	●	.		●	.									.	.	●	●
Bromus inermis						.	●		.	.	.								.	●	.		
Cirsium arvense						●		.		.												.	●
Silene alba						●			.													●	
Convolvolus arvensis						●															.	●	
Tanacetum vulgare						●	.	.													.	.	
Festuca rubra						.	.												.	●		.	
Hypericum perforatum							●	.	.											.	.		.
Medicago lupulina							●				●							.	.				
Linaria vulgaris								.														.	.
Trifolium pratense								.	●												●	.	
Poa pratensis								.	●		.						●	.		●			●
Lactuca serriola									●										.				
Onobrychis viciifolia										●												.	.
Solidago canadensis																						.	.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

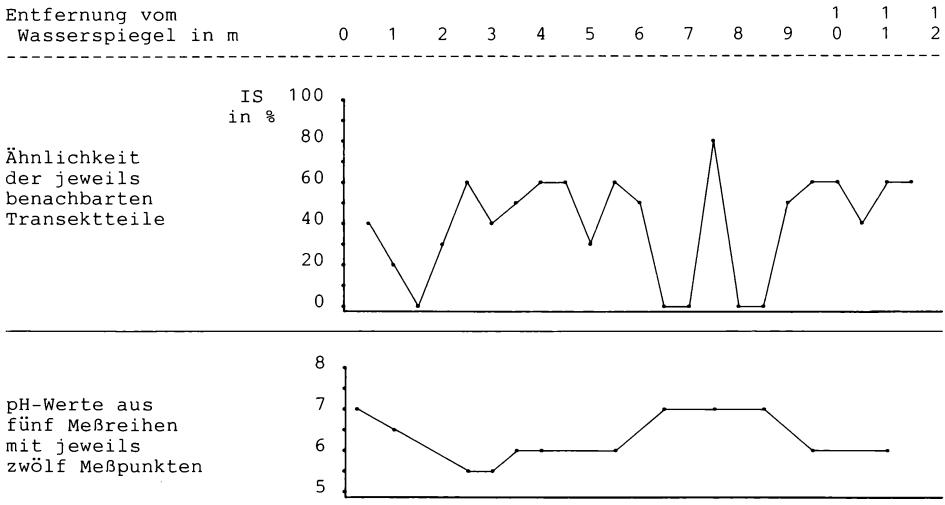

Abb. 4: Transekt aus dem Bauabschnitt C des Rhein-Main-Donau-Kanals zwischen Forchheim und Fürth
Gewichtete Vorkommen der Arten. Legende: . = 1 - 2faches, • = 3 - 5faches, ● = 6 - 8faches, ● = 9 und mehrfaches Vorkommen
Gerundete Präsenz-Gemeinschaftskoeffizienten (IS) nach SOERENSEN der jeweils benachbarten Transektteile
Gerundete mittlere pH-Werte entlang des Transekts

Thero-phytenflur	A	10				
	B	20				
	C	20				
Gebüsch-streifen	A	10	50			
	B	20	60			
	C	20	40			
Rasen-streifen	A	30	50	50		
	B	30	50	60		
	C	30	40	60		
Betriebs-weg	A	10	20	10	40	
	B	20	30	20	40	
	C	30	20	10	30	
Wiesen-böschung	A	10	40	50	50	10
	B	20	40	60	60	20
	C	20	40	70	60	10
		A B C Asph.-ufer	A B C Thero-phy.-flur	A B C Geb.-str.	A B C Rasen-str.	A B C Betr.-weg

Abb. 5: Ähnlichkeitsbeziehungen nach SOERENSEN für die sechs Transektbereiche unter Berücksichtigung der Artenkombinationen der einzelnen Kanalabschnitte (A, B, C).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

vulgaris, Taraxacum officinale, Festuca rubra, Tripleurospermum inodorum, Plantago lanceolata, Dactylis glomerata, Tanacetum vulgare, Agropyron repens, Arrhenatherum elatius, Bromus inermis, Achillea millefolium, Medicago varia. Zwischen den drei Abschnitten beträgt der Präsenz-Gemeinschaftskoeffizient 55 bis 60%. Auf den Bereich der „Wiesenböschung" beschränkt sind im Bauabschnitt A *Equisetum arvense, Pinus sylvestris* und *Hypericum perforatum,* im Bauabschnitt B *Campanula rapunculus* und im Bauabschnitt C *Solidago canadensis.*

Die Arten der „Wiesenböschung" sind am stärksten von Hochstauden oft gestörter Plätze und Wege durchsetzt. Häufig wachsen im Anschluß an die Böschung auf ungenutzten Randstreifen Pflanzenbestände mit unterschiedlich stark beteiligten Ruderalarten.

Charakteristik und Fortentwicklung der ermittelten Vegetationstypen

Entwicklungstendenzen sind bei den durch die Transektuntersuchung gewonnenen Ergebnisse schon angedeutet:

1. Ausschließlich im Asphaltuferbereich treten Arten der Klassen *Phragmitetea* und *Bidentetea* auf. Als Trennarten dieser Feuchtpionierstandorte sind *Lycopus europaeus, Poa palustris, Bidens tripartita, Scutellaria galericulata* und *Filipendula ulmaria* anzusehen. Tendenzen zu einem artenreichen Staudensaum sind erkennbar, doch aufgrund des Untergrundes (Abb. 1) mit Ausnahmen nur begrenzt möglich. Hierbei spielen nach dem Anflug bzw. dem Anlanden der Diasporen Ausläufer bildende Arten eine bedeutende Rolle. Polykormone über mehrere Quadratmeter bilden *Lycopus europaeus, Scutellaria galericulata, Lysimachia vulgaris, Epilobium hirsutum, Stachys palustris, Valeriana procurrens* und *Poa compressa.*

2. Die bautechnischen Bedingungen (Asphaltabdichtung) und die geringe Überdeckung mit Mutterboden sind für den als „Therophytenflur" gekennzeichneten Vegetationsbereich ausschlaggebend. Obwohl die Rekultivierung schon mehr als 10 Jahre zurückliegt, herrschen hier jene Arten vor, die nur in den ersten Jahren der Sukzession auftreten. 50–70% der vorkommenden Arten sind Therophyten. Charakteristisch für diesen Bereich sind auch die hauptsächlich in Sandtrockenrasen vorkommenden Arten *Sedum sexangulare, S. acre, Potentilla neumanniana, Rumex acetosella* und *Artemisia campestris.* Arten der Möhren-Steinklee-Gesellschaften haben hier einen Schwerpunkt ihres Vorkommens *(Echium vulgare, Oenothera biennis, Daucus carota).*

3. Für die übrigen vier verschiedenen Bereiche sind Pflanzung, Pflege und Nutzung die entscheidenden Kriterien.

Die geringe Pflege sowie die Bepflanzung mit niedrig bis mittelhoch wachsenden Sträuchern ist für die Artenkombination des „Gebüschstreifens" verantwortlich. Fast ausschließlich hier treten *Sarothamnus scoparius, Cichorium intybus, Saponaria officinalis, Hypericum perforatum, Tanacetum vulgare, Vicia hirsuta, V. cracca* und *C. angustifolia* auf.

Die „Rasenstreifen" werden bestimmt von Arten, die häufigen Schnitt vertragen. Charakteristisch ist das vermehrte Auftreten von *Lolium perenne, Poa pratensis, Trifolium repens, Achillea millefolium* und *Plantago lanceolata.*

Im Bereich der Wege bleiben nur noch 13 entsprechend widerstandsfähige Arten zurück. Kennzeichnend ist hier das Vorherrschen von Arten, die gegenüber dem Betreten unempfindlich sind *(Lolium perenne, Poa annua, Trifolium repens, Plantago major).*

Jene Arten, die dem Streß des permanenten Betretens verschiedene Strategien entgegensetzen, erliegen der Konkurrenz weniger trittbelastbarer Arten bei nur geringem Pflegeeinsatz. Das jährlich einmalige Mähen der Böschungen außerhalb eines 1,5 m breiten Streifens entlang der Wege wirkt sich positiv bei der Entwicklung eines artenreichen Vegetationsgefüges aus.

Schlußfolgerungen

Von der Wasseroberfläche bis zum einbindenden Gelände folgt die Vegetation in feinabgestimmter Weise unterschiedlichen anthropogenen Einflüssen. Eine aus 120 Einzelflächen bestehende und bei der weiteren Ausarbeitung auf 24 10×50 cm große Flächen reduzierte Transekt-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

erhebung gibt an allen 18 Erhebungspunkten die auf der floristischen Ähnlichkeit beruhenden Gradienten wieder.

Unter Beibehaltung der grundlegenden Kriterien dieser Untersuchungsmethode kann eine weitere Stichprobenerhebung entlang des Rhein-Main-Donau-Kanals die gewonnenen Ergebnisse unterstützen. Deutlich wird jetzt schon der geringe Zusammenhang zwischen Einsaatmischung und Artenbestand der rekultivierten Flächen. Wie auch an anderen anthropogen geschaffenen Lebensräumen (Abgrabungen, Auschüttungen) gehen Rekultivierungsmethoden und -materialien kaum auf die wirkenden Standortfaktoren ein. Häufig stellen die landespflegerischen Maßnahmen nur eine zusätzliche Verzögerung der sich dort entwickelnden Spontanvegetation dar (ASMUS 1987). Es wäre wünschenswert, wenn derartige die Begrünung unterstützende Vorgehensweisen sich der dort unter spontaner Entwicklung einstellenden Arten bedienen würden bzw. – soweit sicherheitstechnisch zulässig – von der Aussaat und Bepflanzung ganz Abstand genommen würde.

Literatur

ASMUS, U. (1978): Untersuchung stark anthropogen beeinflußter Vegetationsbereiche am Europa-Kanal. – Diplomarbeit Universität Erlangen. 247 S. Manuskript.

– (1987): Spontane Vegetationsentwicklung auf den Bergehalden des Aachener Reviers. – Veröffentlichungsreihe des Naturschutzzentrums NRW Heft 1: 40–46.

BOSER, V. (1984): Vegetationskundliche Studien am Ludwig-Donau-Main-Kanal zwischen Nürnberg und Dietfurt. – Diplomarbeit Universität Erlangen. 121 S. Manuskript.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien. 865 S.

CLAUSS, G., EBNER, H. (1972): Grundlagen der Statistik. – Frankfurt. 367 S.

DIERSCHKE, H. (1974): Saumgesellschaften im Vegetations- und Standortsgefälle an Waldrändern. – Scripta Geobot. 6: 246 S.

ELLENBERG, H. (1956): Aufgaben und Methoden der Vegetationsgliederung. – In: WALTER, H.: Einführung in die Phytologie. – Ulmer, Stuttgart. 136 S.

JACCARD, J. (1902): Gesetze der Pflanzenverteilung in der alpinen Region aufgrund statistischer-floristischer Untersuchungen. – Flora 90: 349–377.

SOERENSEN, T. (1948): A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on danish commons. – Kong. Dansk. Vidensk. Selskab Biolog. Skr. 5 (4): 1–34. Kopenhagen.

STEUBING, L. (1965): Pflanzenökologisches Praktikum. – Parey, Berlin. 262 S.

WHITTAKER, R.H. (1967): Gradient analysis of vegetation. – Biol. Rev. 49: 207–264.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Ullrich Asmus
Lehrstuhl für Landschaftsökologie und
Landschaftsgestaltung an der RWTH Aachen
Lochnerstraße 4–20
D-5100 Aachen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: NS_8

Autor(en)/Author(s): Asmus Ullrich

Artikel/Article: Das floristische Gefälle an neugeschaffenen Böschungen des Rhein-Main-Donau-Kanals 247-261