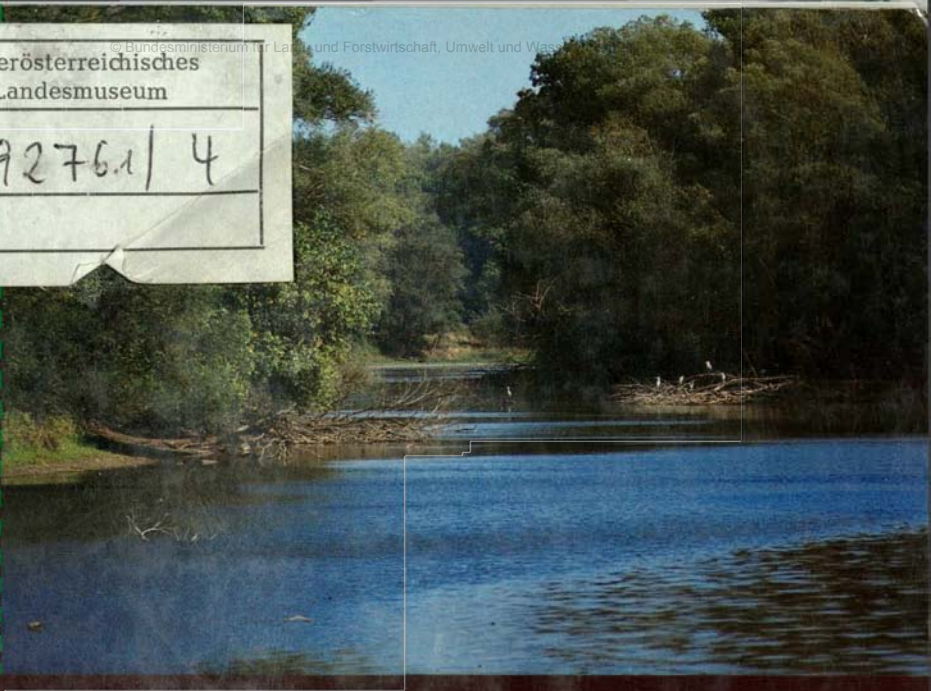


Oberösterreichisches  
Landesmuseum

I 9276.1/4

42



# Auengewässer als Ökozellen

GRÜNE REIHE DES  
BUNDESMINISTERIUMS FÜR GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ

BAND 4

**O.O. LANDESMUSEUM**  
**BIBLIOTHEK**



# AUENGEWÄSSER

## ALS ÖKOZELLEN

Fluß-Altarme, Altwässer und sonstige Auen-Stillgewässer Österreichs  
Bestand, Ökologie und Schutz

von

**Johannes GEPP**

(Gesamtleitung und Redaktion)

**Norbert BAUMANN**

beide: Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz  
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. F. Wolking) der Österreichischen  
Akademie der Wissenschaften, Graz.

**Ernst Peter KAUCH**

Institut für Siedlungs- und Industrierwasserwirtschaft, Flußbau  
und landwirtschaftlichen Wasserbau (Vorstand:  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. E. P. Nemeček), Technische Universität Graz.

**Werner LAZOWSKI**

Kommission für Ökologie, Außenstelle Oberweiden  
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. K. Burian),  
Österreichische Akademie der Wissenschaften

Grüne Reihe des Bundesministeriums  
für Gesundheit und Umweltschutz



Band 4

OÖLM LINZ



+XOM4321406

● Impressum

Titelfoto:  
Fluß-Altarm der March bei Marchegg  
(Foto J. Gepp)

**Quellennachweis:**

Luftfotos zur Verbreitung freigegeben vom BMfBuT unter GZ.  
146 222/111-IV/6/77; 346 220/9-IV/6/78; 246 220/83-IV/6/80;  
413.080/342-1.6/82; Dipl.-Ing. Alexander LEGAT, Leibnitz. Österreich-Karten und Orthofoto 7735-101: Vervielfältigt mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufn.) in Wien, Zl. L 60 905/85.

**Fotos:**

Franz ANTONICEK: 242/1, 244/5+6; Norbert BAUMANN: 114+115/1-8,  
116-121/9-11, 17, 18, 13-16; Johannes GEPP: 50-59/7-26, 69/1, 117/12,  
121/19+20, 242-253: 2-4, 7-8, 10, 13-24, 279-288/1-20; Siegfried HEMERKA:  
246/9, 247/11; Werner LAZOWSKI: 177-191/1-16; Franz PIRKHEIM: 247/12.

Vervielfältigungsrechte bei den Bildautoren.

I 92 76.1/4

**Oberösterreichisches  
Landesmuseum Linz / D.  
Bibliothek**

**Inv. Nr.** 565/1985

1. Auflage Mai 1985  
1.-3. Tausend

Copyright © 1985  
Alle Rechte vorbehalten

Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz  
Eigentümer, Herausgeber und Verleger: BM Gesundheit und Umweltschutz  
Für den Inhalt verantwortlich: Oberrat Dr. Ernst Bobek  
Druck: Carl Ueberreuter, Wien

## Vorwort



Die Auen sind in jüngster Vergangenheit durch aktuelle Ereignisse ins allgemeine Interesse gerückt worden, und selbst Menschen, für welche der Begriff „Au“ nur eine sehr vage oder gar keine Bedeutung hatte, haben sich mit diesem Problem auseinanderzusetzen versucht. Dies ist für den Laien keine leichte Aufgabe.

Da scheint es mir sehr angebracht, sich einmal ganz allgemein über den Lebensraum Auengewässer, den es ja nicht nur im äußersten Osten Österreichs gibt, von Fachleuten all das erklären zu lassen, was zu seinem besseren Verständnis und zu einer objektiven Beurteilung seiner Schutzwürdigkeit notwendig ist. Nur wer die wissenschaftlichen Grundlagen und damit auch die großen Zusammenhänge natürlicher Vorgänge besser kennt, kann sie auch objektiv beurteilen. Ich habe immer wieder betont, daß Umwelt- und Naturschutz nur in Zusammenarbeit mit dem wohlinformierten Bürger erfolgreich betrieben werden können.

Ich bin überzeugt, daß auch dieser neue Band der Grünen Reihe meines Ressorts zur speziellen Information des an seiner Umwelt interessierten Bürgers einen wertvollen Beitrag leistet.

Dr. Kurt Steyrer  
Bundesminister für Gesundheit  
und Umweltschutz





## Geleitworte

***„In der Rangordnung aller Lebensvoraussetzungen  
steht das Wasser an erster Stelle“***

A. THIENEMANN

Dieser Ausspruch stammt vom bekannten Süßwasserbiologen August THIENEMANN. Über 2000 Jahre vor ihm hat schon der griechische Lyriker PINDAR in einer Ode das Wasser als das „Beste“ gepriesen, und THALES von Milet, einer der „Sieben Weisen“, hat das Wasser als Grundlage des Lebens bezeichnet. In der „Europäischen Wassercharta“, die vom Ministerausschuß des Europarates in Straßburg am 6. Mai 1968 verkündet wurde, findet man als ersten Grundsatz:

**„Ohne Wasser gibt es kein Leben; Wasser ist ein kostbares,  
für den Menschen unentbehrliches Gut.“**

Auf Stichen, Abbildungen und Karten von großen Flußtälern aus dem vorigen Jahrhundert sieht man, daß diese Täler einstens dem Lebensraum Fluß, dem Lebenselement Wasser und den daran angepaßten Lebensgemeinschaften, Feuchtwiesen, Trockenstandorten und insbesondere dem urwaldartigen Auwald vorbehalten waren. Das gilt für die großen Flußläufe Rhein, Donau, Drau und Mur genau so wie für die zahlreichen kleinen Bäche. Jeder größere Fluß war in zahlreiche Seitenäste netzartig aufgefächert; Fließ- und Stillwasser, Schotterböden wechselten mit Feinsedimenten ab. Jede Überschwemmung veränderte dieses Bild.

Die Regulierungsmaßnahmen seit dem vorigen Jahrhundert degradierten die Flüsse zu Kanälen, aus den „Lebens-Adern“ der Landschaft wurden vielfach „Beton-Krampfadern“ und „Stein-Gerinne“, die das Wasser in ein monotones Bachbett zwängten. In allen Regionen Mitteleuropas ist dieser Verlust an Wasserflächen und Feuchtbiotopen, der mit einem Verlust pflanzlicher und tierischer Vielfalt verbunden ist, zu verspüren. Diese Veränderungen haben unsere Flußläufe von der Quelle bis zur Mündung erfaßt, wobei die schlechte Wasserqualität als zusätzliche Belastung hinzugekommen ist. Die Folgen dieser Eingriffe in den Wasserhaushalt sind nicht ausgeblieben. Im Rheintal, zwischen Basel und Freiburg, ist das Grundwasser um über 10 m abgesunken. Im Marchfeld ist ein Bewässerungskanal geplant, und das Grundwasser des Grazer Feldes soll mit weststeirischem Wasser angereichert werden. Der beschleunigte Abfluß des Wassers in den begradigten Bachbetten, aber ebenso die zusätzlichen Veränderungen im gesamten Einzugsgebiet unserer Flüsse haben bewirkt, daß wir „Hochwasser und doch kein Wasser“, oder in manchen Tälern zu wenig Grundwasser haben.

Das Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Graz hat sich in den letzten Jahren in zahlreichen Arbeiten mit Fragen des Gewässer-, insbesondere des Altarm- und Flußschutzes befaßt und an zahlreichen ökologischen Gutachten mitgewirkt. Im Jahre 1982 hat ein Seminar zum Thema Flußaltarme und Hochwasser-Rückhaltebecken stattgefunden. Der Europarat hat 1983/1984 seine

## ● Geleitworte

Kampagne unter das Motto „Schützt Ufer und Küsten“ gestellt. Auf Landesebene wurde ein Konzept für naturnahen Wasserbau erarbeitet. Vom Österreichischen Wasserwirtschaftsverband stammt ein „Leitfaden für den natur- und landschaftsbezogenen Schutzwasserbau an Fließgewässern“. Der Uferschutz der Bäche hat wenigstens in einige Naturschutzgesetze Eingang gefunden, nur die Umsetzung dieser Konzepte in die Praxis ist allerdings noch immer mehr als unbefriedigend. Dabei wird zu selten in Erwägung gezogen, daß an ausgewählten Stellen mit keinem Eingriff in unsere Flußsysteme der Natur und dem Wasserhaushalt mehr gedient ist, mehr als mit einem naturnahen Wasserbau! In Hinkunft wird eine ganzheitliche Planung, die den gesamten Flußlauf mit seinem Einzugsgebiet als Einheit sieht, und eine bessere Gewässerpflege unbedingt erforderlich sein. Ebenso ist ein genereller Schutz der letzten Auen mit ihren Gewässern zu fordern.

Die vorliegende Studie stellt einen Beitrag zur Europaratskampagne dar. Sie will durch Originalbefunde und der Auswertung von rund 400 Publikationen umfassend auf die Probleme der Auengewässer hinweisen, wovon folgende Schwerpunkte hervorgehoben seien:

- Bestandsaufnahme und Zustandsbeurteilung
- Vergleich der noch vorhandenen Auengewässer in Österreich
- Ökologie, Pflanzen- und Tierwelt
- Generelle Schutzlösungen
- Möglichkeiten der Reaktivierung

Die Veröffentlichung der lange vorbereiteten Studie war nur durch das große Interesse und durch die finanzielle Unterstützung des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz möglich, wofür wir besonders danken möchten. Die Autoren erarbeiteten, weit über das vorerst allgemein verständlich formulierte Ziel hinaus, Datengrundlagen, die das Fundament für weitere, wissenschaftliche Publikationen sein werden – auch ihnen sei für die rege, interdisziplinäre Zusammenarbeit recht herzlich gedankt.

Unsere Anerkennung gilt auch den gewissenhaften graphischen Bearbeitern, Frau Renate Höllriegl und Frau Franziska Feichter, den Fotografen, Herrn Direktor Franz Pirkheim und Herrn Franz Antonicek, und vor allem der Vermessungsfirma Dipl.-Ing. Alexander Legat, die großzügig und kostenfrei Luftorthofotos zur Verfügung stellte. Gedankt wird auch den 21 im Text genannten Fachwissenschaftlern für ihre ergänzenden Stellungnahmen und allen Landesdienststellen, die spezielle Amtsunterlagen bezüglich Naturschutz, Wasserbau und Landesplanung übermittelten.

*Der Mensch muß trotz seiner Nutzungsansprüche in Hinkunft lernen, nicht nur vom Wasser, sondern mit dem Wasser zu leben, und zwar im Sinne einer neuen Partnerschaft.*

Projektleiter  
Johannes GEPP

Institutsdirektor  
Franz WOLKINGER

# Inhaltsübersicht

<b>I.</b>	<b>Zusammenfassung naturschutzorientierter Befunde</b>	<b>9–12</b>
	J. Gepp:	
<b>II.</b>	<b>Die Auengewässer Österreichs, Bestandsanalyse einer minimierten Vielfalt</b>	<b>13–62</b>
	1. Die Aulandschaft – ein Ökosystem höheren Ranges	14
	2. Typen mitteleuropäischer Auengewässer . . .	21
	3. Aktuelle Verbreitungsschwerpunkte und Zustand der Auengewässer Österreichs	34
	E. P. Kauch:	
<b>III.</b>	<b>Bildung und Rückbildung von Altarmen</b>	<b>63–84</b>
	1. Altarme und Voraussetzungen für deren Entstehung	64
	2. Flußmorphologie . . . . .	64
	3. Altarme als temporäre Erscheinung im Flußsystem	81
	N. Baumann:	
<b>IV.</b>	<b>Ökologie und Vegetation von Altwässern. Eine Einführung mit zwei Beispielen (Mur und Raab)</b>	<b>85–158</b>
	1. Allgemeines über Altarme	87
	2. Pflanzenwelt der Altarme	95
	3. Altdarmdynamik . . . . .	104
	4. Zonation – Sukzession – Verlandung	106
	5. Wasserblüte und Eutrophierung . . . . .	108
	6. Die Altarme der Mur zwischen Spielfeld und Bad Radkersburg	109
	7. Die Altarme der steirischen Raab	139
	W. Lazowski:	
<b>V.</b>	<b>Altwässer in den Auegebieten von March und Thaya mit einer Gegenüberstellung der Donau-Altgewässer . .</b>	<b>159–222</b>
	1. Hydrographie	161
	2. Klima . . . . .	163
	3. Flußdynamik und Entstehung von Altwässern	164
	4. Flußlauf und Altwassertypen . . . . .	168
	5. Ökologische Charakteristik der Altwässer an March und Thaya . . . . .	173
	6. Bemerkungen zur Ökologie und Struktur der Altwassertypen	174
	7. Zur ökologischen Bedeutung der Altwässer . . . .	183
	8. Zur Vegetation der Altwässer und Auen an Thaya und March	185
	9. Regulierungsmaßnahmen und deren Konsequenzen	199
	10. Bestand und Gefährdung der Altwässer an March und Thaya	200
	11. Mangament . . . . .	203
	12. Altwässer der Donau – ein Überblick	213

## ● Inhaltsübersicht

J. Gepp:	
<b>VI. Das Tierleben an und in Auengewässern</b>	<b>223–258</b>
1. Mangelware: Lebensraum	224
2. Vielfalt der Standortfaktoren – Vielfalt der Lebensgemeinschaften	225
3. Vergänglicher Individuenreichtum – Anpassung und kurze Entwicklungsdauer	228
4. Laichplatz und Kinderstube	229
5. Autochthone Stammgäste und hydrochore Schwemmlinge	231
6. Leitformen, Raritäten und gefährdete Arten	233
E. P. Kauch:	
<b>VII. Erhaltung und Reaktivierung von Altarmen als wasserwirtschaftliche Maßnahmen</b>	<b>259–274</b>
1. Funktionen von Altarmen	260
2. Bremsung der Altarm-Alterung – Erhalt und Reaktivierung	261
J. Gepp:	
<b>VIII. Biotopschutz und Pflegeprogramme für Auengewässer</b>	<b>275–316</b>
1. Wozu Auengewässer?	276
2. Die sieben Hauptsünden an unseren Fließgewässern	277
3. Die Schutzstrategien – die gesetzlichen Grundlagen	282
4. Renaturierung und Pflege anthropogen belasteter Altarme	294
5. Ersatzlebensräume	300
6. Artenschutzprogramme	302
7. Behördliche Befassung mit Auengewässern im Rahmen der Bundesländer (Kenntnisstand)	304
<b>IX. Glossar – Erklärung der Fachausdrücke</b>	<b>317–320</b>
<b>X. Schlagwortindex</b>	<b>321–322</b>
<b>XI. Karten von Österreich 1:500.000</b>	<b>323–338</b>
Mit einer Übersicht der Auengewässer, beachtenswerter Mühlgänge und mäandrierender Gewässerabschnitte	



*Auengewässer als „Ökozellen“ zu bezeichnen, widerspricht der biologischen Definition, wonach Zellen nur Bestandteile von Pflanzen und Tieren sein können. Wenn wir aber das Wort Zelle auch als Ort des Rückzugs verstehen und unsere Umwelt als ein ökologisch komplexes Beziehungsgefüge – als eine höhere Kategorie von Lebewesen – einstufen, so ist dem Titelvorschlag des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz voll zuzustimmen.*

*Naturgemäße Auengewässer sind in zahlreichen Belangen mehr als jeder andere Lebensraum-Typ Mitteleuropas mit schlüsselhaften Funktionen ausgestattet, deren Wert mit der wachsenden Umweltkrise sich ins Unersetzbare gewandelt hat.*

## I.

### **Zusammenfassung naturschutzorientierter Befunde und Empfehlungen**

- **Auengewässer sind die natürlichen Stillgewässeranteile der Auen. Dazu zählen vor allem Fluß-Altarme und Au-Seen, Auentümpel und die einst reich verästelten Nebengerinne sowie die im Zuge von Regulierungen in der Kulturlandschaft vom Fließgewässer künstlich abgetrennten Ausstände. Letztere stellen heute die Mehrzahl der Auengewässer Österreichs.**
- **Natürliche Auengewässer unterliegen im konzertierten Wirken von Fließgewässern, Grundwässern und Auwäldern einem dynamischen Werden und Vergehen, das durch Hochwässer und Verlandung geprägt wird.**
- **Auengewässer sind multifunktionelle Ökozellen der heute zumeist überbeanspruchten Tallandschaften; im speziellen sind sie:**
  - **Vernetzte Bestandteile des Großlebensraumes „Au“ bzw. „Auwald“,**
  - **eindrucksvolle Beispiele für das dynamische Wirken von Naturkräften,**
  - **Lebensraum zahlreicher, spezialisierter Lebensgemeinschaften und bedrohter Pflanzen- und Tierarten,**
  - **Vermehrungsbiotop, Rast-, Schlaf- und Nahrungsplatz für Gastarten unter den Tieren,**
  - **Rückzugsgebiete für im Umland verdrängte Arten, vor allem für Wassertiere, deren Überleben in den verschmutzten Fließgewässern unwahrscheinlich wird,**
  - **Ausbreitungszentren ökologisch bedeutsamer Arten zur Wiederbesiedlung umliegender, intensiv genutzter Flächen,**
  - **wissenschaftliche Studienobjekte,**
  - **Kontaktzonen zwischen Fließ- und Grundwasser und natürliche Filter im gegenseitigen Austausch,**
  - **Vorfluter für ihre Umgebung und Retentionsräume für Hochwässer,**
  - **strukturbelebende Landschaftselemente, Erlebnis- und Erholungsräume.**

● Zusammenfassung

## A) Zur Situation der Auengewässer Österreichs

- An den mehr als 100.000 Lauf-km der Fließgewässer Österreichs sind derzeit noch rund 1470 Auengewässer von nennenswerter Größe erhalten. Davon ist ca. ein Drittel naturbelassen und auf zwölf hochwasserdynamisch geprägte Auwaldkomplexe beschränkt. Zirka 1000 Auengewässer sind als reliktiäre Fluß-Altarme einzustufen, die im Zuge von Regulierungen künstlich abgetrennt wurden.
- Flächenmäßig gibt es aktuell 2040 Hektar Auengewässer; das ist weniger als ein Zehntel des ursprünglichen Ausmaßes und zahlenmäßig wahrscheinlich weniger als drei Prozent des natürlichen Potentials in der österreichischen Tallandschaft.
- Das Donautal allein umfaßt 76 Flächenprozent der Auengewässerflächen Österreichs, wobei die Donau-March-Thaya-Auen östlich von Wien allein 47 Flächenprozent beinhalten.
- Der Großteil der vorhandenen Auengewässer wird von der Flußseite her, aber auch von der Landseite (als Vorfluter) durch Abwässer wesentlich belastet und zugleich durch Grundwasserabsenkungen eingeengt. Der Großteil der im Zuge von Regulierungen angefallenen Fluß-Altarme ist durch Müll, Bauschutt und Erdmaterial zugeschüttet und nur in geringem Ausmaß Naturschutzbelangen vorbehalten.

## B) Gesetzliche Schutzgrundlagen und Änderungsvorschläge

- Eine Reihe internationaler Abkommen und Beschlüsse, wie die „Berner Konvention“ über den Erhalt wildlebender Arten und ihrer Lebensräume, das „Ramsar Abkommen“ über Feuchtgebiete und die „Weltcharta für die Natur“ bezüglich Ökosystem-Schutz, verpflichten Österreich prinzipiell, seine Auengewässer in naturgemäßer Form zu erhalten. Auen als ökologisch hochrangige und umweltrelevante Biotop sind heute bundesweit im Minimum und daher durch übergeordnete und eindeutige, gesetzliche Bestimmungen und deren rigorose Anwendung zu sichern!
- Das österreichische „Wasserrecht“ vereitelt in seiner unzeitgemäßen Fassung die Berücksichtigung naturschutzorientierter Belange, außer: Fallen im Zuge von Regulierungen schutzwürdige Altarme als Regulierungsneugrund an, so können sie unter Berufung auf den öffentlichen Zweck Naturschutzverbänden (auf Antrag ohne Entgelt) zugesprochen werden – eine Möglichkeit, die bisher kaum genutzt wurde.
- Die Naturschutzgesetze der Länder ermöglichen durch Verordnungen die Unterschutzstellung von Auengewässern als Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, geschützte Landschaftsteile oder Naturdenkmale. Trotz dieser Möglichkeiten bewirkt die komplexe Realität eine naturschutzfeindliche Praxis. Die Verteilung und administrativ kaum bewältigbare Anzahl von Auengewässern läßt jedoch eine generelle Unterschutzstellung als sinnvoller erscheinen. In einer Novelle zum Steiermärkischen Naturschutzgesetz ist

## ● Zusammenfassung

daher in beispielhafter Formulierung auch der Schutz aller (natürlich fließenden Gewässern zugehörigen) Altwässer mit ihren Uferbereichen bis zu einer Entfernung von 10 m landeinwärts vorgesehen.

● Die Ausnahmebestimmungen für Wasserkraftnutzung, Gewässerregulierung, den Eisenbahn- und Straßenbau, aber auch für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung (einschließlich der Auwälder) sind den vermehrten Umwelterfordernissen anzupassen.

● Zur finanziellen Ermöglichung von Schutzmaßnahmen wie Erwerb, Pflege, Reaktivierung und Erfüllung von Entschädigungsansprüchen bei Neuentstehung sind die Auengewässer als Bestandteile des Fließgewässersystems zu werten. Sie sollen somit auch Anliegen wasserwirtschaftlicher Institutionen sein.

● Die derzeit effizientesten Schutzmöglichkeiten für Auengewässer ergeben sich aus der Position des Grundbesitzes. Unter Berücksichtigung der leider naturschutzfeindlichen Gesetzeslage muß daher den Naturschutzverbänden empfohlen werden, zumindest die wertvollsten Auengewässer käuflich zu erwerben und durch eine wissenschaftlich fundierte Betreuung zu erhalten.

## C) Erforderliche Schutzmaßnahmen

● Die letzten weitgehend intakten Fließgewässerreste Österreichs mit ihren Auwäldern und einer dynamischen Stillgewässerentwicklung sind entsprechend internationaler Übereinkommen unter strengsten Schutz zu stellen, und deren Eigendynamik ist zu sichern.

● Die Donau-March-Thaya-Auen wären für einen repräsentativen Auen-Nationalpark prädestiniert. So könnten diese wertvollsten Auwald- und Auengewässerbereiche Österreichs zugleich einer wissenschaftlichen Erforschung und als dynamisches Anschauungsprojekt einer steigenden Naturverbundenheit zur Verfügung stehen.

● Die im Zuge von Flußregulierungen anfallenden künstlichen „Altarme“ (Regulierungsneugründe) sollten als Stillgewässerersatz beim öffentlichen Gut verbleiben oder Naturschutzverbänden zur Betreuung überlassen werden. Sie sind so zu erhalten und zu gestalten, daß sie für Tier- und Pflanzenwelt naturschutzorientierte Ersatzfunktionen anstelle der verlorenen Auengewässer übernehmen können. Fließgewässerverkürzungen sind ansonsten jedoch zu vermeiden.

● Entstehen durch Hochwässer neue Seitenarme, wasserführende Vertiefungen oder Altarme, so ist zu prüfen, ob deren Erhalt im Sinne der Fortführung der Stillgewässerdynamik liegt. Bei Zutreffen sind sie als Bestandteile des Fließgewässersystems zu werten. Entschädigungsträger soll die öffentliche Hand sein.

● Zur besseren Einschätzung der vernetzten Beziehungen ist es erforderlich, vermehrt Forschungsprojekte über die Ökologie der Auengewässer zu veranlassen.

● Die Errichtung und naturschutzorientierte Gestaltung künstlicher Ersatzbiotope (Gießgänge, Auweiher) ist überall dort zu fordern, wo in früheren

## ● Zusammenfassung

**Jahren das Fließwasser und seine Umgebung allzu naturfern verändert wurde. Ersatzlebensräume haben neben (den als Rückzugsgebiete für gefährdete Pflanzen und Tiere unersetzbaren) Naturresten eine ergänzende Funktion.**

## D) Sanierungsmöglichkeiten

● **Zwei Drittel der Auengewässer Österreichs sind vom dynamischen Flußgeschehen abgetrennt. Zahlreiche Fluß-Altarme wurden mit Müll aufgefüllt oder vertrocknen wegen andauernder Grundwasserabsenkungen. Für sie ist ein spezielles Pflegeprogramm zu erarbeiten und unter wissenschaftlicher Kontrolle zu realisieren.**

● **Wir müssen auf Grund bisher eher bescheidener Erfahrungen mit Biotop-Sanierungen konstatieren, daß bislang nur die Natur in ihrer Eigenvorsorge für die Erhaltung ihrer einzelnen Komponenten Meister ist. Dementsprechend sind alle naturnahen Biotope strengstem Schutz zu unterziehen. Bei denaturierten Biotopen ist jedoch im Rahmen der Biotop-Pflege eine Rückführung in dynamische Zustandsgleichgewichte erwünscht – ja sogar erforderlich –, um so zumindest den Resten ursprünglicher Vielfalt eine Überlebenschance zu bieten.**

● **Im Falle der Auengewässer ist die seit Jahrtausenden angepaßte Artenvielfalt offensichtlich größer als der verbliebene Rest natürlich entstandener Auengewässer zu beherbergen vermag. Als Zeichen dafür wird das sporadische Vorkommen anspruchsvoller und seltener Arten an denaturierten Auengewässern und vor allem auch an künstlichen Äquivalenten, wie Stauseen, Mühlgängen und Schotterteichen, gewertet. Trotz der unbestreitbaren Vordringlichkeit des Schutzes von natürlichen Lebensräumen sind Biotop-Pflege und die Schaffung von Ersatzlebensräumen auch wichtige Naturschutzstrategien. Nur bei gleichzeitigen Anstrengungen für konservierende und pflegende Naturschutzmaßnahmen werden wir die voraussehbar großen Artenverluste an freilebenden Pflanzen und Tieren vermeiden können.**

● **Die als Ökotechnik bezeichneten Maßnahmen an Stauseen sollten vorerst als begrüßenswerte Experimente verstanden werden und vor allem dort Anwendung finden, wo die Elektrizitätswirtschaft bisher nicht verdeckte Spuren hinterlassen hat. Aus den abzuwartenden Erfahrungen sollte ein generelles Staugewässersanierungs- und -pflegeprogramm abgeleitet werden. Es bleibt jedoch nach wie vor unstatthaft, in diesem Zusammenhang von vollwertigen Ersatzmöglichkeiten anstelle natürlicher Auen und Auengewässer zu sprechen.**

● **Langfristig ist als naturgemäßer Ausgleich der Biotopdefizite die lokale Ermöglichung und Förderung einer hochwasserdynamischen Neuentstehung von Auengewässern anzustreben. Den dynamischen Kräften der Fließgewässer soll an ausgewählten Stellen wieder breiterer Spielraum gewährt werden, wodurch Hochwässer ihre formende Gestaltungskraft im Dienste der natürlichen Landschafts- und Artenvielfalt begrenzt entfalten können.**

(J. Gepp, red.)



*Auen – vom germanischen awjo (auwia und ouwa = Land am Wasser, nasse Wiese, Insel) abgeleitet – sind Namengeber für rund eintausend österreichische Ortsbezeichnungen! Nach der Volkszählung von 1910 gab es im damaligen Österreich 63 Orte mit der kurzen Benennung „Au“ und 340 mit „Au-“ als Vor- und noch mehr mit „-au“ als Nachsilbe.*

*Auch heute erinnern noch zahlreiche Flurnamen, Straßen- und Ortsbezeichnungen an die ehemalige Ausdehnung der vielfältigen Feuchtgebiete der Tallandschaft*

## II.

# Die Auengewässer Österreichs Bestandsanalyse einer minimierten Vielfalt

Von Johannes Gepp

Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz

### Zusammenfassung

Unter dem Sammelbegriff „Auengewässer“ werden die durch das hydrodynamische Wirken des Flusses entstandenen Stillgewässer im Bereich der Auen zusammengefaßt: Fluß-Altarme, Totarme, Altbetten, Lahnen. Hinzugerechnet werden auch die im Zuge von Flußregulierungen künstlich abgetrennten Flußbetten (Ausstände) sowie alle durch Grund- und Niederschlagswasser bedingten stehenden Kleingewässer.

In Österreich sind derzeit 1.469 Auengewässer nennenswerten Ausmaßes erhalten. Zusammen ergeben sie eine Wasserfläche von 2040 ha. An der Donau sind davon 49,1% zahlenmäßig und 75,5% flächenmäßig konzentriert. Allein in den Donau-March-Thaya-Auen sind 36,4% der Auengewässer Österreichs mit einem Flächenanteil von 46,6% vorhanden.

Auengewässer sind als integrale Bestandteile des Lebensraumes „Au“ zu werten. Je nach Flußtype und Laufabschnitt sind unterschiedliche Auengewässer und Augewärserbiozönosen ausgebildet. In den Tieflandauen führt das Nebeneinander von Auengewässern und Auwäldern zu großem Artenreichtum.

Der rezente Bestand an Auengewässern in Österreich wird (nach Flußsystemen gegliedert) besprochen und Kurz hinweise über ihren Zustand vermittelt. Demnach sind etwa zwei Drittel der österreichischen Auengewässer ohne ausreichenden flußdynamischen Anschluß und daher fehlen ihnen die natürlichen Reaktivierungsmöglichkeiten. Der Hauptteil der naturnah erhaltenen Auengewässer ist auf zwölf hochwasserdynamisch beeinflusste Auenreste konzentriert bzw. auf einige schwer bezähmbare Umlagerungsstrecken von Gebirgsflüssen verteilt.

● **Inhaltsübersicht****Inhalt****1. Die Aulandschaft – ein Ökosystem höheren Ranges**

- 1.1 Das Nebeneinander der Vielfalt
  - 1.1.1 Immerwährende Nährstoffzufuhr
  - 1.1.2 Artenreichtum und Individuenfülle
  - 1.1.3 Kontinuität der Wandlung
- 1.2 Gezähmte Fragmente
- 1.3 Auen als ökologische Schwerpunkträume

**2. Typen mitteleuropäischer Auengewässer**

- 2.1 Zwischen Fließ- und Stillgewässern
- 2.2 Allgemeine Definition und Aufzählung
- 2.3 Verteilung natürlicher Auengewässer in Abhängigkeit von Längs- und Querprofilen der Fließgewässer
  - 2.3.1 An den eilenden Wassern des Oberlaufs: kleinflächige Hydrotöpfe
  - 2.3.2 Kleingewässervielfalt der natürlichen und traditionellen Bachlandschaft
  - 2.3.3 In den Geröll- und Schotterfeldern des Mittellaufs
  - 2.3.4 Altarme als integrale Elemente der erweiterten Flußlandschaft
  - 2.3.5 Limnische Mikro-Habitats der Tiefland-Auen
    - 2.3.5.1 Ephemere Auengewässer: Kleine Stillgewässer mit kurzzeitigem Bestand
    - 2.3.5.2 Ganzjährig wassergefüllte Auen-Kleingewässer
  - 2.3.6 Gefährdete Vielfalt des Mündungsbereiches: Das Fluß-Delta
- 2.4 Künstliche Auengewässer
  - 2.4.1 Fluß-Altarme als Regulierungsrelikte: Ausstände
  - 2.4.2 Mühlgänge, Stau-, Baggerseen und Renaturierungsversuche

**3. Aktuelle Verbreitungsschwerpunkte und Zustand der Auengewässer Österreichs**

- 3.1 Statistische Gesamtübersicht
  - 3.1.1 Rekonstruktion des Urzustandes
  - 3.1.2 Aktuelle Flächen- und Häufigkeitsangaben
  - 3.1.3 Tendenzen
- 3.2 Übersicht nach Flußsystemen geordnet
  - 3.2.1 Die Donau und ihre österreichischen Nebenflüsse
  - 3.2.2 Der Rhein und seine österreichischen Nebenflüsse
  - 3.2.3 Die Moldau-mündenden Gewässer Österreichs
- 3.3 Allgemeine Zustandsbeurteilung

**4. Literatur****1. Die Aulandschaft – ein Ökosystem höheren Ranges**

**Fluß-Altarme, Totarme, Altbetten, Ausstände, Lahnen** – das sind lokal unterschiedlich interpretierte Bezeichnungen für jene eingetieften Teile einer Flußlandschaft, die von Altwässern erfüllt sind, kaum oder nur zeitweise vom Fließwasser durchströmt werden und vorübergehend sogar austrocknen. Aus ökologischer Sicht sind sie Teil eines vernetzten Systems – der Auen – und nur im Zusammenhang mit der Gesamtheit des Gewässerregimes eines

## ● Aulandschaft

Tales einschließlich seiner unbelebten Umwelt, Tierleben und Pflanzendecke, vor allem dem Auwald zu verstehen. Dieser Zusammenhang soll auch der roten Faden der vorliegenden Studie sein.

**Als Au (Aue, Auen) bezeichnet man räumlich jene Talzonen, die innerhalb des Einflußbereiches von Hochwässern liegen.**

Je nach Hydrologie, Geologie und Lage werden in der Auenlandschaft unterschiedlich geomorphologische Strukturen und Pflanzenformationen ausgebildet. Im **Oberlauf** dominieren gestreckte und erodierende Bachformen mit großem Gefälle und meist schmalen Grauerlenwäldern als Begleitbaum. Im **Mittellauf** sind verzweigte Umlagerungsflüsse mit hohem Geschiebeanteil und streckenweise ausgedehnten Auwäldern häufig. Und im **Unterlauf** bei geringem Gefälle und vor allem in Beckenlagen findet man stark mäandrierende Flachlandflüsse mit hohem Schwebstoff-Transport und breitem Auwaldgürtel.

Diese Variablen-Vielfalt, aber auch unser Kenntnisstand läßt für den komplexen Begriff „Auen“ nur schwer eine alle Teilbereiche befriedigende ökologische Klassifizierung zu:

**Auen sind Ökosysteme höheren Ranges, die aus dem Zusammenwirken von Fließgewässern mit Mosaiken von Teil-Ökosystemen wie Schotterbänken, Uferzonen, Grundwässern, Auwäldern und den Auengewässern bestehen.**

### 1.1 Das Nebeneinander der Vielfalt

Flüsse gestalten die Talandschaft je nach hydrographischen Bedingungen, Gefälle, Wirkraum und Lauf-Abschnitt in unterschiedlicher Weise. Fließgewässer **erodieren** an Engstellen und konkaven Prallufern und sie **sedimentieren** an Flachstellen und an den innenseitigen Gleituffern ihrer Mäander, aber auch überall dort, wo Hochwässer durch Bremsung ihrer geschiefbeführenden Fracht, Schotter, Kies, Sand und Schlick ablagern. Das Neben- und Übereinander unterschiedlicher Korngrößen und unterschiedlicher Mächtigkeiten von mineralischen Ablagerungen führt zu einer nahezu unübersehbaren Vielfalt von Standortfaktoren, die durch unterschiedliche Grundwasserströme, Bestrahlungseinflüsse und immer wiederkehrende Überschwemmungen kompliziert werden.

Die **Materialablagerungen** der naturbelassenen Flüsse erfolgen je nach Talweite und Hochwasserführung unterschiedlich weit vom Uferand. Bei geringeren Hochwässern bildet der flußnächste Unterwuchssaum durch kämmende Wirkung einen später von Bäumen befestigten Uferwall, der so zur höchsten gewässernahen Stelle des Auwaldes wird. Erst wenn Hochwässer diesen Wall durchbrechen oder entlang der Nebenarme tiefer in die Zentren der Au vordringen, so verteilen sich die Geschiebemassen in unterschiedlichen Fraktionen auf größere Flächen. Überdurchschnittliche Hochwässer vermögen dabei verschlammte Nebengerinne und Altarme erneut auszuräumen und neue Gerinnebetten zu schaffen. Durch die nachfolgende

## ● Gliederung und Artenreichtum

Pflanzenbesiedlung mit unterschiedlichen Anfangs- und Folgegesellschaften verläuft der natürliche Reifeprozess solange, bis erneut Hochwässer (und Eisstau!) wiederum **Pionierzustände** schaffen. Die oftmals überfluteten Auwaldteile werden von relativ wenigen nässebeständigen Baumarten dominiert (Weiche Au). Da größere Hochwässer statistisch seltener und kürzer auftreten, siedeln die überflutungsempfindlichen Baumarten am Außenrand des Auwaldes (Harte Au). Die weitab vom Flußbett vertrocknenden Totarme verlanden allmählich und werden vom Röhricht, Großseggen, Erlen- oder Weidengesellschaften besiedelt.

Zu einer engen **Verzahnung** ökologisch unterschiedlichster Lebensgemeinschaften führen unmittelbar nebeneinanderliegende Totarme und Schotterfelder. An der Donau nennt man baumlose Geschiebehügel Heißländen. Sie erheben sich mit leicht austrocknenden Sand- und Schotterlagen bis zu einige Meter über den durchschnittlichen Grund- und Fließwasserhorizont und verfügen wegen ihrer ungünstigen Porengröße über geringe Wasserspeicherkapazitäten. Sind diese Heißländen durch umgebende Wasserflächen vom Schattenwurf anrainender Auwaldstücke isoliert, so zählt dieses Nebeneinander zu den extremsten mitteleuropäischen Standortgegensätzen.

Steil- und Flachufer, aber auch Höhenstufungen, wie **Hochflutfelder** und erhabene **Schotterterrassen** sowie die angrenzenden Talränder ergeben eine orographische Formenfülle, die in engen Tallagen extrem erscheinen mag, während sie in ausgedehnten Beckenlagen kaum merkbar wird.

### 1.1.1 Immerwährende Nährstoffzufuhr

Die **Nährstoffbilanz** einer Au hängt von mehreren Faktoren ab: Eintrag durch das Fließgewässer, dem Nährstoffbestand, seiner Verfügbarkeit, der eigenen Primärproduktion, den Abbauvorgängen und der Ausschwemmung.

Der nie endende Eintrag an Nähr- und Aufbaustoffen, vor allem das reichliche Wasserangebot stimulieren die Pflanzendecke der Auen Mitteleuropas zu überdurchschnittlichen Assimilations-Ausbeuten, so daß insbesondere die Auwälder der Beckenlagen (Donau-Auen) als produktivste Pflanzengesellschaften Mitteleuropas zu werten sind. Ein Blick in den sommerlichen Tiefland-Auwald zeigt einen „Kräuterdschungel“ im Unterwuchs, eine üppige Fülle an Laubbaumarten und mitunter flächendeckende Schwimm- und Tauchblattgesellschaften in den Auengewässern. Der Altholzbestand und die herbstliche Fall-Laubschicht sind in naturgemäßen Auwäldern ebenfalls überdurchschnittlich.

### 1.1.2 Artenreichtum und Individuenfülle

Die beachtliche Netto-Primärproduktion an Land, vor allem in Form von Blättern und Holz und im Tiefland-Altwater unter anderem durch Schilf und Algen ist Grundlage für individuenreiche Konsumenten- und Destruenden-(Zersetzer-)Gesellschaften. Die Artenfülle ist demgegenüber je nach Lage differenzierter zu betrachten. Im Oberlauf sind kürzere Vegetationsperioden, größere Amplituden der Geschiebe- und Gewässerdynamik, vor allem die seit jeher geringere Ausdehnung entscheidende Faktoren, die



## ● Dynamik und Vernetzung

gegen die mögliche Ausbildung einer Artenfülle anzuführen sind. In den Tieflandauen ermöglichte die ursprünglich die Tallandschaft beherrschende Ausdehnung die Entfaltung einer enormen Anzahl von Pflanzen- und vor allem Tierarten. Das Nebeneinander von Land-, Fließ- und Stillgewässer-Ökosystemen erlaubt es einer breiten Palette von Biotop-Spezialisten, sich auch in Auen anzusiedeln. Vor allem durch die Fließgewässer-Verfrachtung sind flußabwärts gerichtete Verbreitungen erleichtert. Entlang des Gewässerslaufes können innerhalb eines geschlossenen Bandes vergleichbarer Biotope auch über tiegeographische Barrieren hinweg Areal-Ausweitungen versucht werden.

Die naturgemäßen Auen der Unterlaufbereiche sind abgesehen vom Donau-Delta als die artenreichsten Ökosysteme Europas zu werten. **Österreich ist mit zumindest 12.000 Tier- und Pflanzenarten als regelmäßige Auenbewohner zu rechnen!**

### 1.1.3 Kontinuität der Wandlung

In der traditionellen Kulturlandschaft und vor allem an den regulierten Fließgewässern herrscht Mangel an **dynamischen Verjüngungsprozessen**. Die naturgemäßen Auenreste Österreichs beinhalten die letzten weitgehend natürlichen Pionierstandorte der Tallandschaft.

Es gibt nur wenige Beispiele, die so transparent die Theorie des Gleichgewichtes veranschaulichen, wie die naturgemäßen Tieflandauen. In ihnen gibt es lokal ständig Umformungen, Verjüngungsprozesse, Sukzessionen und Verlandungen, während in der Flächensumme der beteiligten Biotop-Typen langfristig eine erstaunliche **Kontinuität** vorzufinden ist. Diese **Diversität** der unterschiedlich entwickelten Biotope, bei gleichzeitig hoher Konstanz der Flächenanteile, bewirkt eine langfristige **Stabilität** der Artenfülle. Sogar Katastrophenhochwässer stabilisieren langfristig diese Artenfülle, indem sie konkurrenzschwachen, aber „hochwasserfesten“ Spezialisten zwischenzeitlich zu Vorteilen verhelfen.

### 1.2 Gezähmte Fragmente

Die vorgeschichtlichen Tallandschaften Mitteleuropas waren ohne Rodungen und Regulierungen von breiten und verästelten Flußbetten erfüllt. Schotterbänke, Altwässer und Auwälder teilten sich die nicht durchströmten Bereiche der Talsohle. Eine heute unvorstellbare Fülle von Leben besiedelte diesen nährstoffreichen und vielfältig gegliederten Biotop-Komplex. Das **Nebeneinander** von Land und Wasser sowie eine kleinräumig ständig wechselnde Morphologie waren die natürlichen Charakteristika der Auenlandschaft.

Das menschliche Wirken hat die Tallandschaften vollkommen verändert. Nicht nur der visuelle Charakter ist heute gänzlich anders, auch die natürliche **ökologische Vernetzung** wurde verändert oder unterbrochen. Die Täler tragen heute fruchtbare Äcker, den Hauptanteil der menschlichen Siedlungen und Industriegebiete. Das Vorhandensein der Flüsse ist in Karten nur

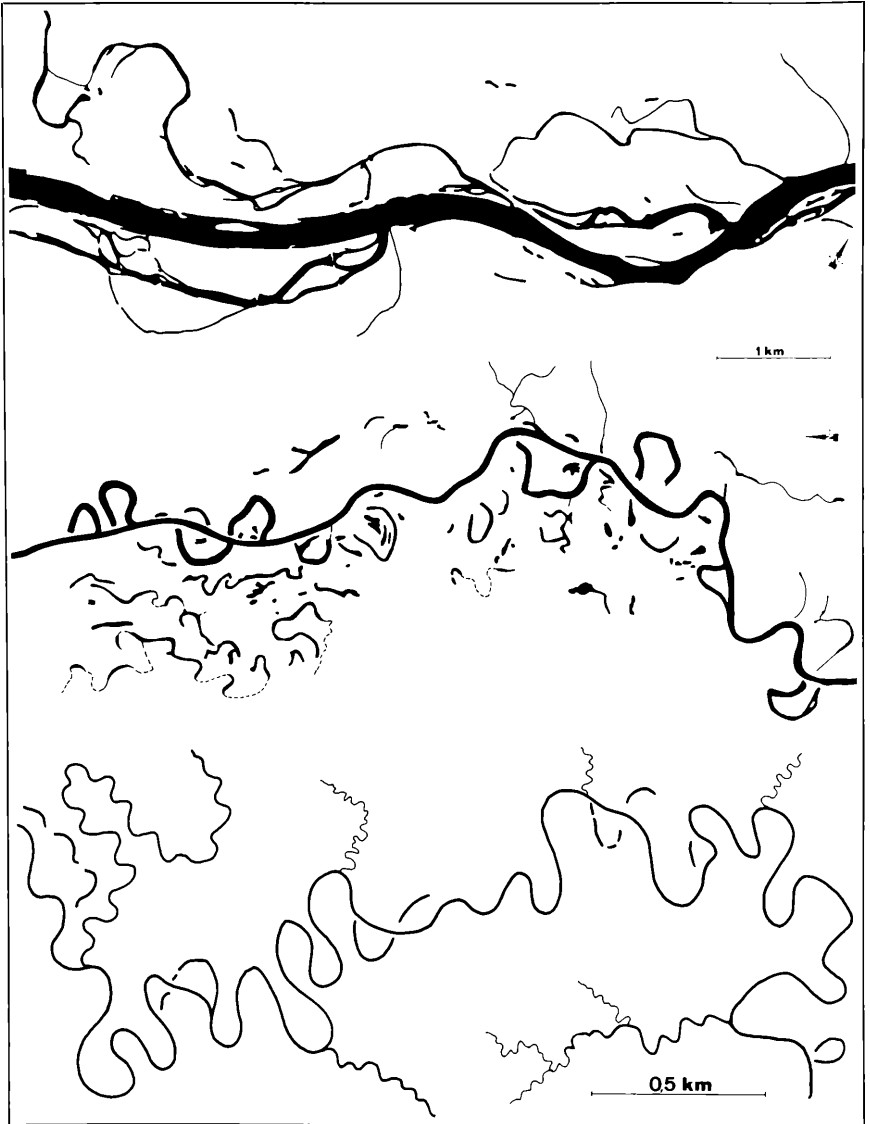
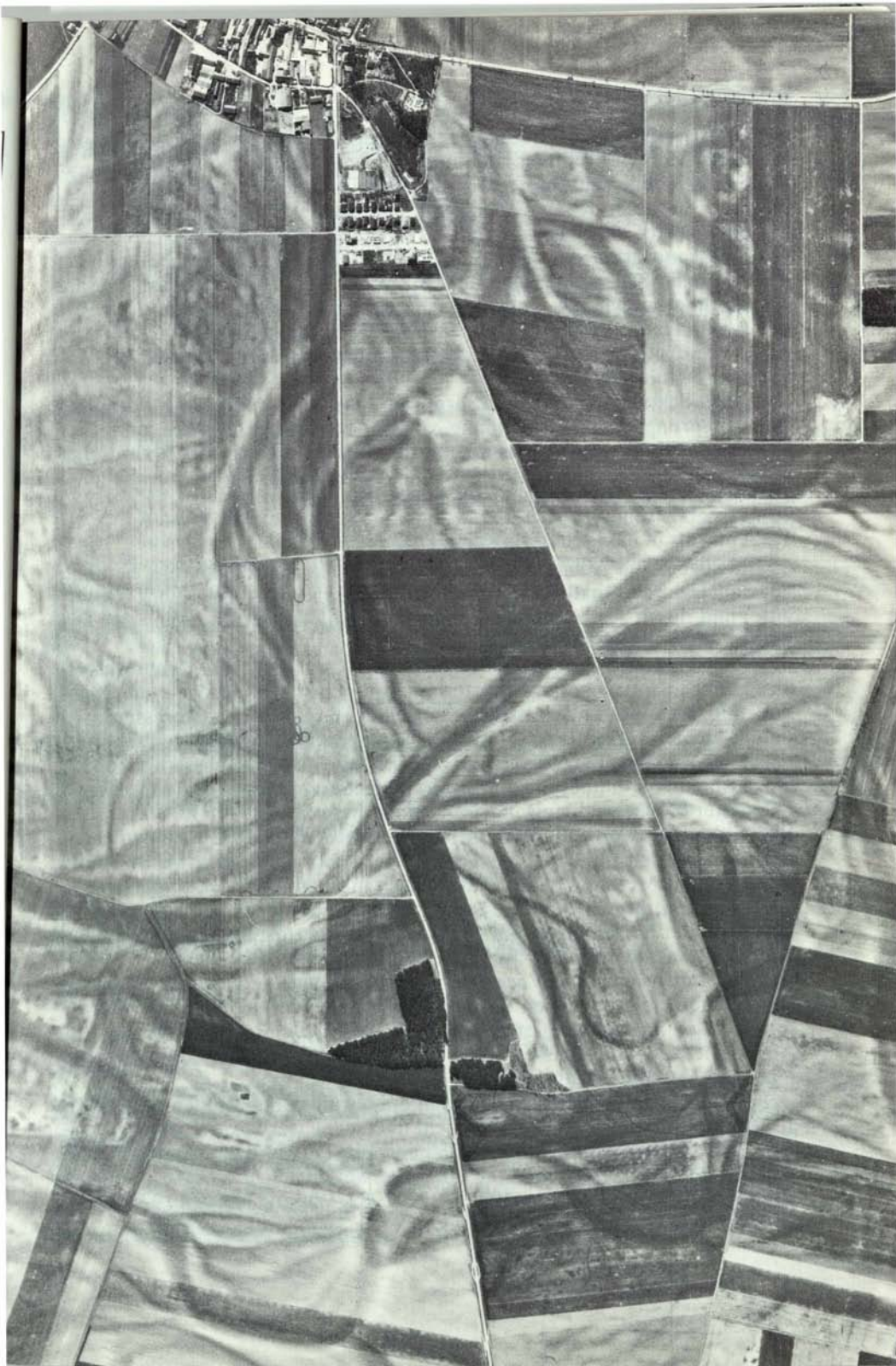


Abb. 1: Gegenüberstellung eines Strom-, Fluß- und Bachabschnittes mit Auengewässern. Oben: Donau bei Hainburg; Mitte: March zwischen Hohenau und Drösing; Unten: Stainzbach.

Foto 1: Durch Ortho-Fotos können Kleinrelief und Bodenstrukturen der ehemals ausgedehnten, heute fossilen Gerinne sichtbar gemacht werden: Gewässerlose Agrikulturlandschaft des Marchfeldes.



## ● Dynamik und Schwerpunkt

noch in schmalen, meist geraden Linien verzeichnet, deren blaue Färbung ihre ursprüngliche Reinheit andeutet.

Die Auwälder schrumpfen in rapidem Tempo. Die von OTTO (1981) erfaßten Auwälder der steirischen Mur und Raab verringerten sich bis 1984 stellenweise um 30%. SPIEGLER (1977) errechnete immerhin noch 28.000 ha wenig denaturierten Auwald an der österreichischen Donau, jedoch nach einem Vollausbau nach Plänen der DoKW nur noch etwa 3.500 ha Auwald mit **Hochwasserdynamik**. Innerhalb der letzten 75 Jahre wurden rund 50% der Auenflächen abgedämmt. Die Inselverluste betragen sogar 95 23 Stück (bei 1.465 ha : 95 ha mit Auwald); das sind stückmäßig 76% und flächenmäßig 94% mit Auwald-Verlust!

Inseln, Schotterbänke und Altarme sind nur noch relikitär, in Promillen ihrer ursprünglichen Ausdehnung vorhanden. Sosehr die Zählung der Flüsse als unbedingte Voraussetzung für die Ausbreitung der Kulturlandschaft galt, sosehr erscheint die heutige Weiterführung wasserbaulicher Einengungen als Verlust, bedenklich und risikoreich!

### 1.3 Auen als ökologische Schwerpunkträume

Die allgemeine **Auen-Zerstörung** ist durch Flächenreduzierung bedingt, aber auch durch **Qualitätsverluste** (Struktur, innerer Aufbau und Wasser-güte) und durch Abdämmungen und somit radikale Verhinderung der Dynamik (WÖSENDORFER 1984).

Die langfristigen Folgen sind unabsehbar. Kurzfristig sind Grundwasserabsenkungen, rasch herangeführte Hochwasserspitzen, Verluste an Pflanzen- und Tierarten und drastische Verschlechterungen der Gewässerqualitäten allgemeine Trends der Umweltbelastungen. Diese genannten Umweltprobleme sind an allen Flüssen und in allen Teilen Österreichs akut und sind Gegenstand von unüberblickbar zahlreichen Sanierungsprojekten. Allein 5 Kilometer Flußbegradigung und Flurbereinigung am kleinen weststeirischen Fluß Sulm bewirkte, daß durch Grundwasserabsenkung 132 Brunnen nachgegraben werden mußten. Die Trinkwasserversorgung der größten Städte Österreichs ist wesentlich vom Filtratwasser in Auenbereichen abhängig. Die allgemeine Nitrat- und sonstige Schadstoffanreicherung in den Schotterkörpern größerer Beckenlagen läßt den Wert von Auen als Wasserschutzgebiete und Trinkwasserreservoirs noch wesentlich steigen (DANIELOPOL 1983). Darüber hinaus trägt die Verzahnung von Siedlungs-, Agrikultur- und Auenbereichen zur mildernden Klimatisierung der Technozönosen bei. In entsprechender Ausdehnung sind Auen als natürliche Retentionsräume zur Aufnahme von Hochwasserspitzen befähigt oder brechen zumindest die Flut- und Geschiebekraft.

In den folgenden Beiträgen werden ausgewählte Funktionen der Auen-gewässer besprochen. Es soll aber nicht übersehen werden, daß Auengewässer vernetzte Bestandteile des Großlebensraumes „Au“ bzw. „Auwald“ sind. Auf die Funktionsfülle intakter Auen verweisen auch: STARMÜHLNER & EHRENDORFER 1972, MARGL 1972, 1979, 1982, WENDELBERGER 1975, 1982, SCHLÜTER 1975, MAYER 1977, GABRIEL et al. 1985, ZUKRIGL 1985.

## ● Ausstrahlungswirkungen

Zusammenfassend sind unsere Auen-Reste als multifunktionelle und volkswirtschaftlich bedeutsame Flächen zu werten:

### a) Folgende Ausstrahlungswirkungen sind unersetzbar:

- Mildernde **Klimatisierung** angrenzender Siedlungsräume und Agrikulturen (Luftfeuchte, Frostmilderung).
- Ausgangspunkte für **Wiederbesiedlung** technomorpher Umfelder, insbesondere der Agrikultursteppen durch freilebende Pflanzen und Tiere.
- **Laich-, Brut-, Schlaf- und Nahrungsräume** für amphibische, migrierende und periodisch ziehende Tierarten.
- **Heimatbiotope** für tagesrhythmische Ausflüge von potentiell nützlichen Arten, wie Blütenbestäuber, natürliche Schädlingsdezimierer etc.

### b) Die nachstehenden im Auenbereich wirksamen Eigenfunktionen sind direkt oder indirekt nutzbar bzw. vorteilhaft:

- **Anreicherung der Grundwässer** über breite Uferzonen und aufnahmefähige Auwälder und Auengewässer.
- **Wasserreinigung** durch Filterwirkung (Fließwasser und Grundwasser).
- **Retentionswirkung** und **Geschiebeaufnahme** bei Spitzenhochwässern (maßvolle Geschiebeentnahme stellenweise möglich).
- **Vorflutcharakter** bei hohem Grundwasserstand und niederem Fließgewässerstand.
- **Holzproduktion** (standortgerechte Baumarten!).
- **Fischerei** und **Jagd, Imkerei**.
- **Säuberung der Luft** von Schadstoffen, Stäuben etc. (86 Tonnen Staub/ha und Jahr).

### c) Naturschutz-Funktionen im weitesten Sinne:

- Erstrangige **Artenreservoir**.
- **Rückzugsgebiete** (Refugialräume) für im Umfeld verdrängte Arten.
- **Erlebnis- und Erholungsräume** für naturverbundene Menschen (Naturbeobachtung, sanfter Tourismus).
- **Wissenschaftliche Beobachtungsbereiche**.
- **Anschauungsbeispiele** für den Naturgeschichteunterricht (Tier- und Pflanzenkunde, Gewässerkunde, Ökologie).
- Bestimmende Elemente des **Landschaftsbildes**.

## 2. Typen mitteleuropäischer Auengewässer

### 2.1 Zwischen Fließ- und Stillgewässern

Die Binnengewässer lassen sich grob vereinfacht in Fließgewässer, Stillgewässer und Grundwässer einteilen.

Das Hauptmerkmal der **Fließgewässer** ist ihre wahrnehmbare Strömungsgeschwindigkeit. Alle mitteleuropäischen Fließgewässertypen haben jedoch innerhalb ihrer Wasserkörper strömungsarme und beschleunigte Bereiche. Selbst Gebirgsbäche ermöglichen in der sogenannten Prandtl'schen Grenzschicht oder im Strömungslee (Totwasserbereich) das reibungslose Verweilen von Tieren. Ähnliches gilt auch für die Lückenräume der Bodensedimente (hyporheisches Interstitial).

● Natürliche Auengewässer

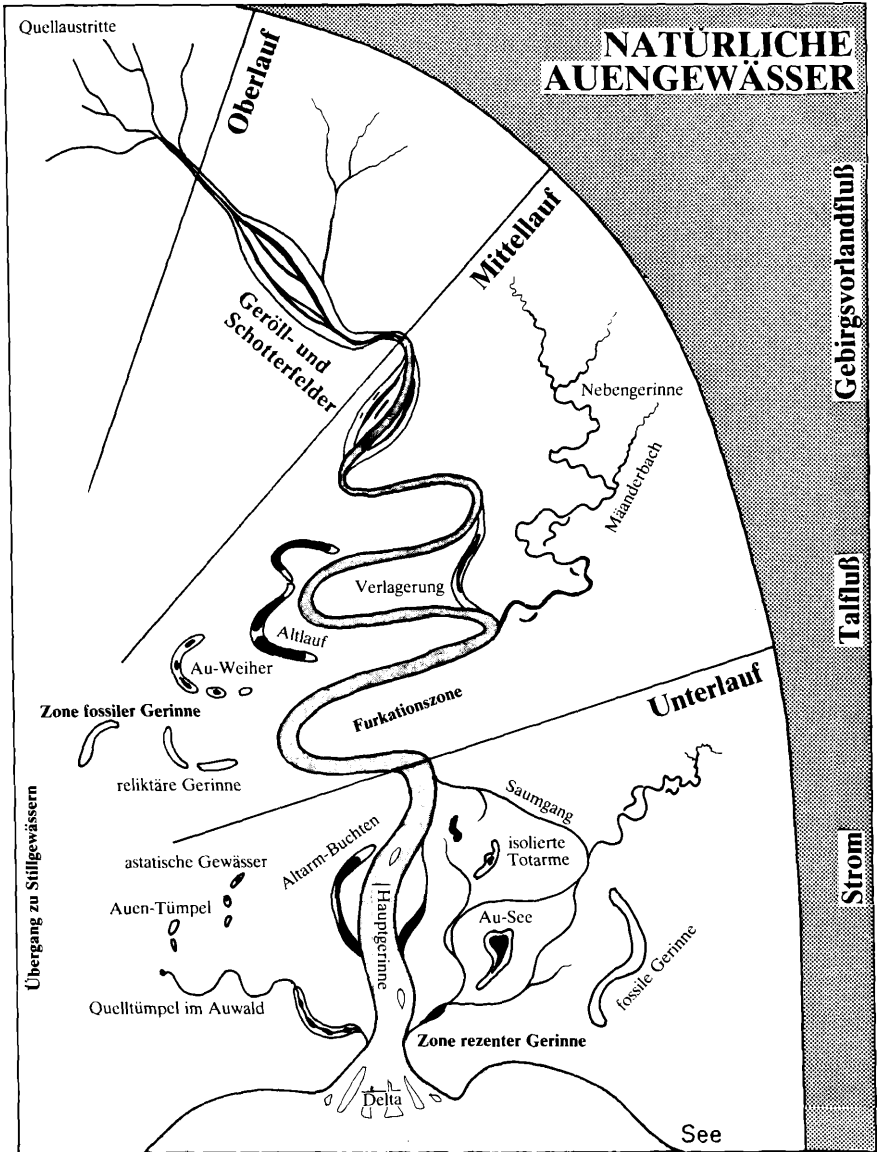


Abb. 2: Lage und Typisierung natürlich entstandener Auengewässer entlang unterschiedlicher Laufabschnitte von Flüssen (GEPP 1985, Original).

● Künstliche Auengewässer

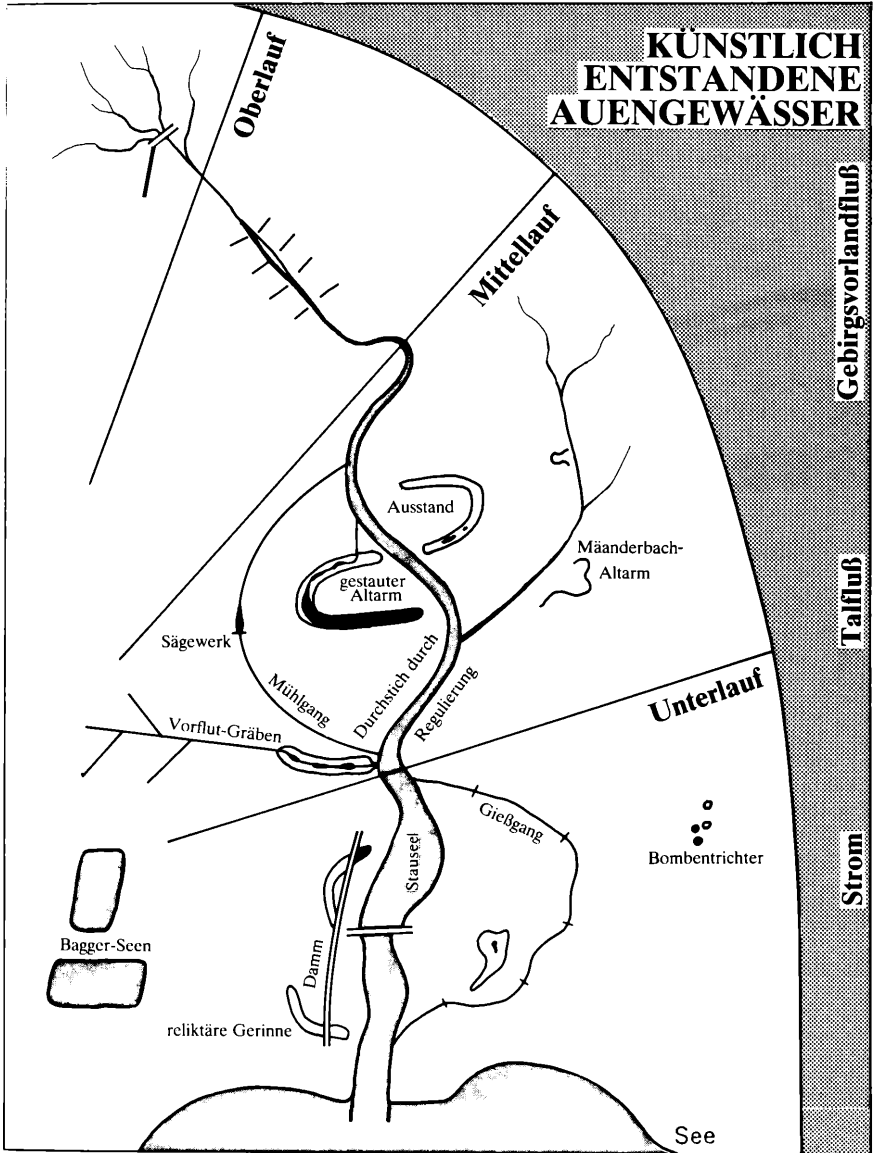


Abb. 3: Künstlich abgetrennte bzw. entstandene Auengewässer- und Ersatzbiotope (GEPP 1985, Original).

## ● Definition

Als **Stillgewässer** bezeichnet man strömungslose bzw. -arme oberirdische Gewässer, wie Seen, Teiche, Weiher, Tümpel, bis hinab zu kleinsten Regenlachen. Sie werden von Niederschlägen, Tagwässern, Fließgewässern gespeist.

**Grundwässer** lagern unterirdisch und sind im allgemeinen extrem strömungsarm; sie können jedoch in Form von Quellen oder in Kiesgruben zutage treten.

**Auengewässer** (im weitesten Sinne) können Übergangsformen zwischen all den genannten Gewässertypen sein. Ihr lokalisierendes Charakteristikum ist ihre oberirdische Lage innerhalb der Hochwasserzonen der Fließgewässer – also innerhalb der Auen. Sie sind natürlich, vor allem durch das Wirken der Fließgewässer entstanden, können jedoch innerhalb der Auen unter Umständen sowohl mit dem Grundwasser, den Niederschlagswässern und den Fließgewässern in zeitweiser oder dauernder Verbindung stehen. Künstliche Auengewässer weisen unterschiedliche Herkünfte auf. Ihre Einbeziehung in die Klasse der Auengewässer ist durch ihre räumliche Lage und somit Beeinflussbarkeit durch das Fließgewässer begründet.

## 2.2 Allgemeine Definition und Aufzählung

Als **Auengewässer** werden summarisch alle, zumindest zeitweise wassererfüllten Vertiefungen der Auenlandschaft bezeichnet. Dazu zählen vor allem ihre oberirdischen Wasserkörper (Altwässer), jedoch auch der dem Wasserlebensraum zuzurechnende, meist diffuse Saumbereich. Nicht mitgerechnet werden das Hauptgerinne des Fließgewässers, erhabene Schotterinseln und die Auwaldzonen.

Demnach sind folgende Gewässertypen als Auengewässer zu bezeichnen (Erläuterungen siehe nachfolgende Kapitel und Glossar!):

### a) Mit flußmorphologischem Ursprung:

- Nebengerinne
- Flußarm
- Altarm (= Altlauf, Altbett, Saumgang, Lahn, relikitärer Mäander)
- Au-Weiher
- Au-Tümpel
- Überschwemmungsrest
- astatisches Altgewässer (Lacken)
- relikitäres Gerinne

### b) Durch wasserbauliche Maßnahmen abzuleiten:

- Ausstand (= u. a. Altarm i.w.S.)
- Mühlgänge (siehe auch d)

### c) Sonstige natürliche Auengewässer:

- Baumsturz-Tümpel
- Regenwasser-Lachen
- Quelltümpel
- Spritzwasser-Tümpel (Lithothelmen)
- Baumstrunk-Tümpel (Phytohelmen)



## • Längs- und Querprofile

### d) Künstliche Auengewässer ohne flußmorphologischen Ursprung:

- Mühlgänge (siehe auch b)
- Vorflutgraben
- Bombentrichter
- Baggersee
- Stausee
- Gießgang

Die Klassifizierung innerhalb dieser Übersicht beruht in erster Linie auf der Entstehungsart, der Abschnitt a) auf das Alter, ansonsten bezieht sie sich auf Form, Lage und Verwendung.

In nachfolgenden Kapiteln werden weitere Klassifizierungen, vor allem der Altarme nach Fließgewässer-Lauftype (II. 2.3), nach Entstehungsart, Verlandungszustand, Verbindungsart zum Fluß, Wasserstand (IV. 1.2; V. 6) und nach dominierenden Pflanzengesellschaften (IV. 2 und V. 8) vorgenommen. Im Rahmen der Altarmkartierung (siehe Erhebungsbögen) wurden all diese genannten Parameter erfaßt.

## 2.3 Verteilung natürlicher Auengewässer in Abhängigkeit von Längs- und Querprofilen der Fließgewässer

Unsere Fließgewässer weisen trotz unzähliger individueller Differenzierungen typische Längs- und Quergliederungen auf. Die vom Gefälle beherrschte **Längsgliederung** läßt vier Laufabschnitte erkennen (siehe auch III.2.3): **Oberlauf, Mittellauf, Unterlauf** und **Mündungsbereich**.

Vom Oberlauf sind Spritzwasser-Tümpel, isolierte Kolke und Quelltümpel als Mikro-Stillgewässer zu erwähnen. Im Mittellauf dominieren temporäre Nebengerinne mit sich ständig umlagernden Schotterbänken. Die beständigen Auengewässer sind vor allem an mäandrierenden Flüssen in breiten Beckenlagen mit Unterlauf-Charakter konzentriert. Im Mündungsbereich ist eine durch Geschiebeablagerung bedingte Auffächerung (Delta) mit zeitweise isolierten Nebengerinnen typisch.

Die Querprofile der Auenlandschaften stehen mit den Laufabschnitten im direkten Zusammenhang; sie werden in den nachfolgenden Kap. 2.3.1 bis 2.3.6 besprochen.

### 2.3.1 An den eilenden Wassern des Oberlaufs: Kleinflächige Hydrotöpfe

Abgesehen von Quelltümpeln, Kaskadenstufen, Spritzwasserbecken und isolierten Kolken sind im Oberlauf keine, auch im weitesten Sinne als typische Auengewässer zu bezeichnende „Ruhigwasserzonen“ zu nennen. Dennoch weist die in diesen kleinsten Hydrotopen extrem spezialisierte, relative Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten auf eine weitreichende Verbreitung, Verteilung und Konstanz dieser Lebensraumtypen hin.

### 2.3.2 Kleingewässervielfalt der natürlichen und traditionellen Bachlandschaft

Die urtümlichen Kleingerinne sind in allen Höhenlagen – Felsstandorte ausgenommen – ufersäumig bewaldet und daher mit ihren Bachauen ausge-

## ● Mittellauf

dehnter als die „kultivierte“ bzw. ausgeräumte „Bachsteppe“. Lediglich im Bereich von Almen über der Waldgrenze sind morphologische Ähnlichkeiten zu gehölzlosen Wiesenbächen der Agrikurlandschaft zu erkennen.

Die Vielgestaltigkeit der Kleingerinne mit geringem Gefälle ermöglicht die Ausbildung von Mäandern mit zahlreichen strömungsarmen bzw. strömungslosen Gewässer-Kleinstrukturen. Zeitweiliger Fließwassermangel kann zur Isolation in Tümpelketten führen. Klein- und großräumige Kolke, vor allem bei lehmigen Untergrund und strömungsarme Ausbuchtungen der Bachmäander beinhalten zumindest vorübergehend Stillwasserkörper. Durch Hochwässer geschaffene Nebengerinne und verlassene Altbetten ergeben kleinräumig modifizierte Bach-Stillgewässer. Die Pflanzenwelt, insbesondere die bachbegleitenden Baumreihen bedingen durch Wurzelstöcke, Totholz-Sperren und biogene Schwemmkumpen ebenfalls zahlreiche Mikro-Habitate, die der regulierten und begradigten Bachlandschaft fehlen.

### 2.3.3 In den Geröll- und Schotterfeldern des Mittellaufs

Bei mittlerem Gefälle und allmählicher Talausweitung verlieren die Gebirgsflüsse zumindest vorübergehend ihre Geröllfracht, die bei Hochwässern weitertransportiert und in einer Formenvielfalt umgelagert wird. In den für obere Mittelläufe typischen Umlagerungsstrecken zweigt sich der Fließwasserkörper in nahezu parallel verlaufende **Mehrfachgerinne** auf. Bei Niedrigwasser versiegt in den Nebenarmen der oberflächliche Wassertransport, und ausgedehnte Geröll- und Schotterfelder zeugen vom Geschiebetransport. Als Begrenzung sind geröllstockende Grauerlen-Wäldchen dominant.

Im Randbereich können sporadisch einmündende Quellen und in versiegenden **Nebengerinnen** verbliebene Wasserlachen zu ephemeren Kleinst-Stillwässern werden. Eine längere Lebensdauer ist bestenfalls bei isolierten und von Erlenbeständen geschützten Seitenarmen zu erwarten. Unter den Geschiebefeldern sind allerdings ausgedehnte Wasserkörper versteckt, die im **hyporheischen Interstitial** mit Grundwasserkontakt besonders von Wasserinsekten reich besiedelt sein können.

Unter bestimmten Voraussetzungen, vor allem bei Katastrophenhochwässern, können murstoßfähige Seitenbäche deren nachfolgende Haupttäler durch einen Geschiebeeinstoß so verlegen, daß sich großflächige und auch beständige Seen bilden (z. B. Gaishorner See im Paltental, 1669; LEBERL 1981). Ähnliches gilt auch für Hangmuren und Plaiken mit verlegten Ausgängen.

### 2.3.4 Altarme als integrale Elemente der erweiterten Flußlandschaft

Die typischen Auengewässer der Flüsse und Ströme Mitteleuropas sind auf größere Talausweitungen im unteren Mittellauf und vor allem auf Beckenlagen der Unterläufe beschränkt. Alle Modifikationen von Altwässern (im weitesten Sinne) finden dort ihre maximale natürliche Verbreitung.

Die unterschiedlichen Landkarten-Bezeichnungen für Altarme, wie z. B.

● **Altarm-Entstehung**

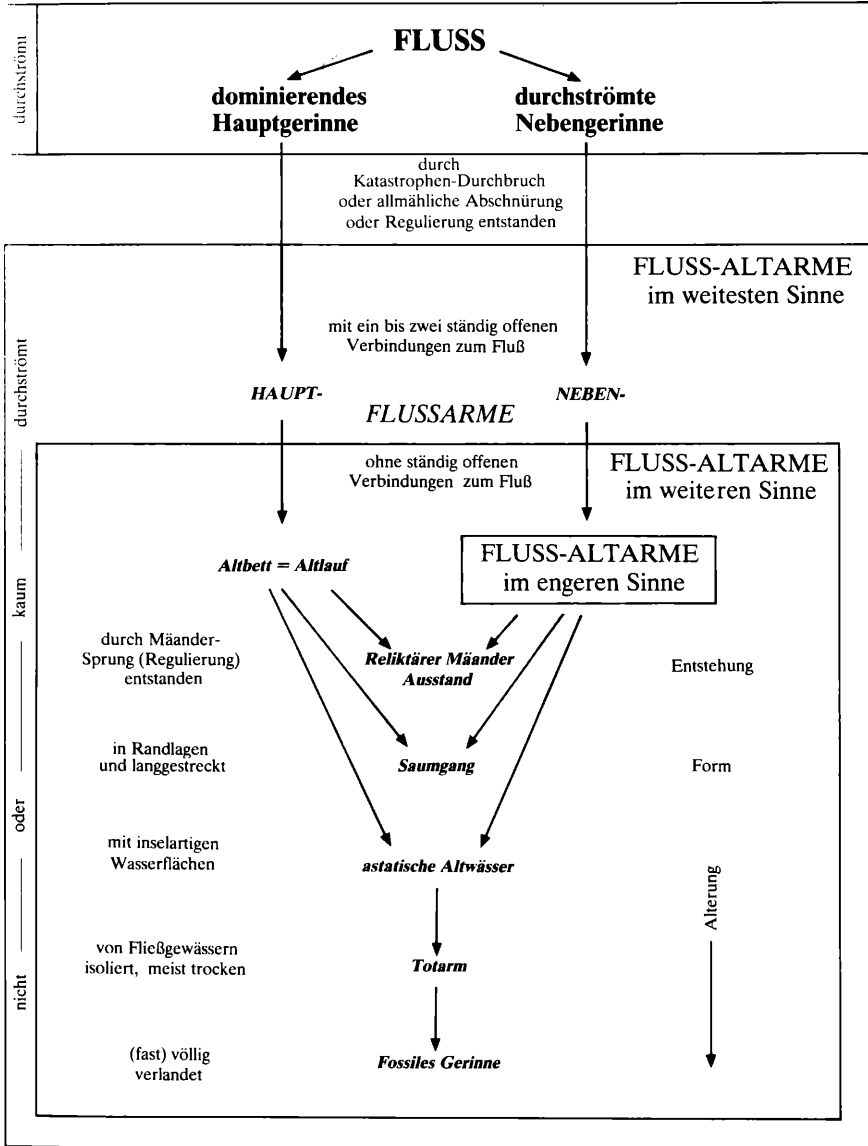


Abb. 4: Genese und Typisierung natürlich entstandener „Altarme“ (GEP 1985, Original).

Lahnen, Totarme, Saumgänge, Auseen etc. sind als lokale Interpretationen zu verstehen. So bedeutet beispielsweise die im steirischen Hügelland eindeutig als Altarm interpretierte „Lahn“ im Westen Österreichs auch Lahnine bzw. Lawinenrinne.

In der fachlichen Nomenklatur gibt es ebenfalls keine allgemein anerkannten und differenzierenden Definitionen für die Auengewässertypen. Zwar geben STARMÜHLNER et al. 1972, SCHLÜTER 1975 und BAUMANN 1981 richtungsweisende Grundlagen, es fehlt jedoch die österreichweite Vollständigkeit und Vergleichbarkeit für alle Fließgewässertypen. Im folgenden, aber auch in den Beiträgen III bis V wird versucht, von unterschiedlichen Betrachtungsweisen ausgehend, eine gewisse Übersicht zu vermitteln, die durch ein Glossar ergänzt wird.

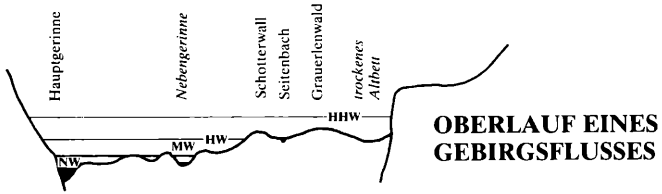
### **Altarme und ihre Untereinheiten:**

- a) Altarme im weitesten Sinne** (i. w. S.): aus Haupt- oder Nebengerinnen entstandene Vertiefungen der Bach-, Fluß- und Stromlandschaft, die durch die Dynamik der Fließgewässer entstanden sind oder durch Regulierungen abgetrennt wurden. Altarme sind zumindest zeitweise mit Alt-, Grund- oder Fließwasser gefüllt und unterliegen mit ihren Uferbereichen Verlandungs- und Sukzessionsprozessen; hierzu zählen: b) bis 1).
- b) Altarme im weiteren Sinne:** wie a), jedoch ohne dauerhaften Anschluß an Fließgewässer.
- c) Altarme im engeren Sinne = Neben-Altarm:** alte, wassergefüllte Nebengerinne, die keine ständige Verbindung zum Fließgewässer aufweisen.
- d) Flußarm:** Altarm mit dauernd offener Verbindung mit dem Fließgewässer (beidseitig, einseitig; blinder Arm oder Bucht).
- e) Altlauf = Altbett:** Altarm (i. w. S.), der durch Verlegung anstelle des Hauptgerinnes entstanden ist.
- f) Reliktärer (Mäander) Altarm:** ohne dauernden Anschluß; vor allem durch abschnürenden Mäandersprung entstandener Altarm (i. w. S.).
- g) Au-See:** beständig mit Wasser gefüllter Altarm (i. w. S.) mit mehr als drei Meter Tiefe.
- h) Saumgänge:** auffallend langgestreckte Altarme (i. w. S.), vor allem am Rand ausgedehnter Auwälder; sie dienen der Entwässerung nach Hochwässern und von Grundwasseraustritten; oft mit Mündungsanschluß an das Hauptgerinne.
- i) Lahnen** (mit regional unterschiedlicher Bedeutung), hier: meist schlickreiche Saumgänge mit geringer Fließgeschwindigkeit, oder: parallel zum Hauptgerinne fließende Nebenbäche; vielerorts als Mühlgänge verwendet.
- j) Astatiche Altwässer:** meist isolierte, in muldenartigen Auwald-Randlagen vorzufindende kleine Lacken, Tümpel und Weiher, die vermutlich ein hohes Alter aufweisen.
- k) Totarm:** isolierter Altarm (i. w. S.) ohne oberirdische Mittelwasserstandsverbindung zum Fließgewässer.
- l) Fossiles Gerinne:** fast vollständig verlandeter Altarm (i. w. S.), nur bei Spitzenhochwässern benetzt.

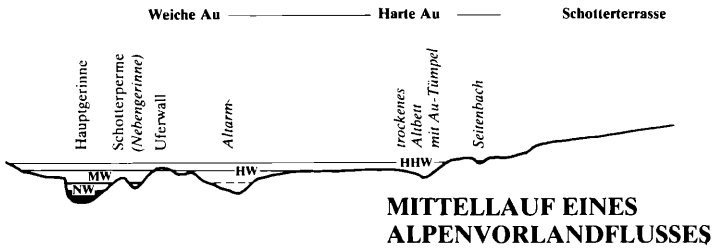
☉ Querprofile

## Querprofile der Fließgewässerabschnitte und ihre Auengewässer

Furkationszone: 0,1 bis 1 km Breite



Furkationszone: 0,3 bis 2 km Breite



Furkationszone: 0,5 bis 6 km Breite

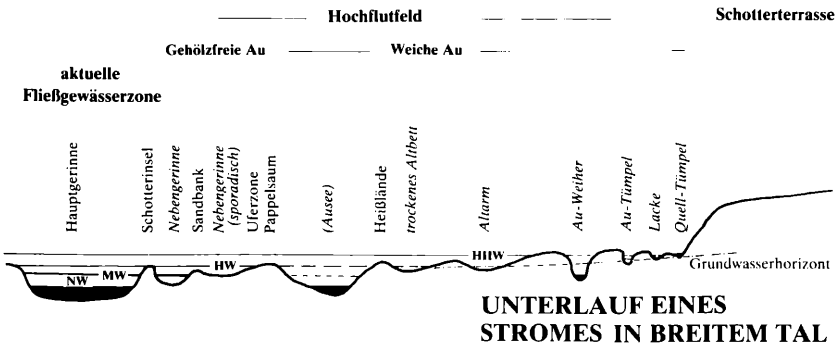


Abb. 5: Auengewässer in unterschiedlichen Flußlaufabschnitten nach der Auenzonierung gegliedert (GEPP 1985, Original).

## ● Gewässertypen der Tieflandauen

Die genannten Altarmtypen werden von Wässern unterschiedlicher Herkunft gefüllt: Bei Spitzenhochwässern werden alle vom **Fließwasser** gespeist. Ebenso stehen sie alle im Einflußbereich der Niederschläge. Durch massive Vertiefungen unter dem Grundwasserhorizont können vom **Grundwasser** durchströmt werden. Am Sedimenthorizont kann eine aus Tag- und Grundwasser gemischte **Interstitialwasserschicht** vorgefunden werden. Das Wasserkörper von Altarmen wird als **Altwasser** bezeichnet, der von isolierten Altarmen als **Totwasser**.

Eine weitere Durchmischung ist durch die Wasserzufuhr über Nebenbäche und Quellen möglich, wodurch auch die vom Hauptgerinne isolierten Altarme beachtliche Frischwasserwerte erreichen können.

### 2.3.5 Limnische Mikro-Habitats der Tiefland-Auen

Die Auen des Mittel- und vor allem Unterlaufs sind reich strukturiert und daher mit einer enormen Kleingewässervielfalt ausgestattet. Diese kleinsten, oft nur kurzfristig existierenden Stillgewässer sind weniger wegen ihrer Ausdehnung oder sonstigen physikalischen Eigenschaften erwähnenswert, sondern wegen ihrer spezifischen Lebenswelt, worauf insbesondere in Kap. VI hingewiesen wird.

#### 2.3.5.1 Ephemere Auengewässer: Kleine Stillgewässer von kurzzeitigem Bestand

- a) **Überschwemmungsreste: Lachen, Lacken und Auentümpel;** nach Hochwasser geflutete kleine Vertiefungen.
- b) **Niederschlagsbedingte Kleingewässer:**
  - **Regenwasserlachen:** durch reichliche Niederschläge über schlecht wasserundurchlässigen Bodenhorizonten wenige Stunden bzw. Tage wassererfüllte Vertiefungen (siehe auch Lacken).
  - **Schmelzwasser-Tümpel:** nach plötzlichen Auftauphasen kurzfristig wassererfüllte Vertiefungen über gefrorenem oder wasserundurchlässigem Untergrund; auch aus angelandetem Stau eis hervorgehend.
  - **Strunk-Lachen (Phytohelmen):** durch Niederschlagswasser gefüllte, becherförmige Baumstamm-Verzweigungen oder vermodernde Wurzelstrünke mit kleinen Lachen.
- c) **Vertiefungen bis unter dem Grundwasserhorizont:**
  - **Baumsturz-Tümpel:** bei hohem Grundwasserstand wassererfüllte Bodenvertiefung nach Sturz eines Baumriesen anstelle seines ausgebrochenen Wurzelraumes.
- d) **Mit unterschiedlicher Entstehungsmöglichkeit:**
  - **Au-Tümpel:** zeitweise wassererfüllte bzw. zeitweise trockenfallende Vertiefung im Auegebiet (vgl. Au-Weiher).

#### 2.3.5.2 Ganzjährig wassererfüllte Auen-Kleingewässer:

- **Au-Weiher:** ganzjährig wassererfüllte Vertiefung in Auegebieten; diverse Entstehungsmöglichkeiten.
- **Au-Quellweiher:** Quellaustritte in Auen; meist mit zonierter Randvegetation und klarem aufsteigendem Qualm-Wasser (z. B. Grundwasseraustritt, Randquellen, Karstquellen, artesische Austritte).

### 2.3.6 Geordnete Vielfalt der Mündungsbereiche: Das Fluß-Delta

Mit Ausnahme geringflächiger Flußmündungen in inneralpine Seen (z. B. Traunsee, Hallstätter See) sind aus Österreich lediglich die beiden Delta-Reste des Rheins am Bodensee (Alt-Rhein mit Rheinspitz und Sanddelta des Neuen Rheins) und die Mündung der Bregenzer Ache erwähnenswert.

Im Naturzustand führen Geschiebe- und Schwebstoffablagerungen zu halbkreisförmig auslappenden Anlandungen, die von fächerartigen Gewässerzersplitterungen gekennzeichnet sind. Am Bodensee führte die intensive Beanspruchung der Deltas durch Siedlungstätigkeit und Tourismus seit langem zu wesentlichen Strukturänderungen und Einengungen (siehe Kap. 3.10).

Vergleiche zwischen natürlichen Deltas und Rückstau-Wurzeln von Laufstauseen ergaben Parallelen, wenngleich letzteren die langzeitige Entwicklung und die natürliche Strukturfülle fehlen.

## 2.4 Künstliche Auengewässer

Es steht außer Frage, daß die naturbelassenen Auen-Reste Österreichs in vielfacher Hinsicht höchstrangige Schutzwürdigkeit verdienen. Gleichzeitig soll jedoch nicht vergessen werden, daß der Großteil der österreichischen Flußstrecken reguliert und aus ökologischer und landschaftlicher Sicht erschreckend verarmt ist (vgl. SPIEGLER 1979).

Ohne dem Naturschutz-Kapitel VIII vorgreifen zu wollen, soll schon hier betont werden, daß auch kleinflächige Auenrelikte und Regulierungsreste in der sonst ausgeräumten Flußlandschaft gewisse Ersatz- oder Trittbrettfunktion erfüllen können. Auch ihnen ist ein (zwar landesweit untergeordnete, aber lokal u. U. schlüsselfhafte) Schutzwürdigkeit zuzusprechen (siehe auch Renaturierungsprojekte Kap. VIII).

### 2.4.1 Fluß-Altarme als Regulierungsrelikte: Ausstände

Die Fließgewässerlandschaft Österreichs außerhalb der Donau beherbergt nur noch wenige natürliche Altarme, so daß z. B. in den Bundesländern Steiermark und Kärnten die Bezeichnung „Altarme“ landläufig als Bezeichnung für künstlich verlegte Flußbetten gilt. In Tirol und Salzburg sind „Fluß-Altarme“ – entsprechend ihrer Seltenheit – auch unter Wasserbauern kaum verwendete Bezeichnungen.

In der Flußbaupraxis werden **Mäander** oder Fließgewässerschlingen durch Abtrennung über **Durchstiche** verkürzt. Die so beschleunigten Fließgeschwindigkeiten bewirken ein verstärktes Eingraben des Gewässers, wodurch die speziell als „**Ausstände**“ bezeichneten künstlichen Altarme trockenfallen. Das **Trockenfallen** der Ausstände und der Landbedarf anrainer Landwirte beschleunigt das sonst sukzessive fortschreitende Verlandungs-Schicksal der Ausstände durch Ablagerung von Müll, Bauschutt etc. Auf diese „anthropogene Sukzession“ wird in den Kap. III, V. 1 und VIII näher hingewiesen.

● Fließgewässer in der Agrikurlandschaft





## ● Künstliche Auengewässer

### 2.4.2 Mühlgänge, Stau-, Baggerseen und Renaturierungsversuche

In der Tallandschaft wurden seit Jahrhunderten im Kleinen die Kräfte der fließenden Gewässer durch Mühlen und Sägewerke genutzt und die abgelagerten Schotter, Sande und Lehme abgebaut. Altwasserrinnen wurden zu **Mühlgängen**, absperrbare Seitentäler und Ziegelgruben zu **Fischteichen**. Diese kleinflächigen Nebengerinne bzw. Stillgewässer sind vor allem auch durch ihr Alter traditionelle Bestandteile der Kulturlandschaft und haben seit Jahrhunderten der Tier- und Pflanzenwelt Besiedlungs- und Anpassungsgrundlagen gewährt. Sie gelten heute zumeist als erhaltenswert.

Großflächige **Lauf-Stauseen** sind ökologisch differenziert und individuell zu betrachten. In Auenbereichen bewirken sie jedenfalls eine Einengung des natürlichen Auenraumes (SPIEGLER 1977). Ihre Staueinrichtungen unterbrechen die Wanderlinien von Tieren (GEPPEL 1983b, JAGSCH 1984). Lauf-Stauseen beeinflussen auch die Sedimentation, Temperatur, Sauerstoffsättigung und den Chemismus (BMLF 1981). Der hier gebotene Druckraum reicht nicht aus, um erschöpfende Erläuterungen zu geben. Künstliche Seen können neben ihren engsten Funktionen sowohl Erholung am Gewässer bieten, wie auch als Ersatzlebensraum für einige Tiergruppen dienen. Die Vogelwelt der österreichischen Stauseen wird in einem gesonderten Band dieser Serie behandelt. Allerdings ist vor positiven Verallgemeinerungen zu warnen, da nur wenige Stauseen Österreichs relativ wenigen Tierarten (insbesondere Vogelarten) tatsächlich förderlich sind. In diesem Zusammenhang sei auf die Abb. 2 Kap. VIII verwiesen, die zeigt, welchen Wasserflächenverlust etwa der als Rastplatz heute so wertvolle Gralla-Stausee im Vergleich zwischen Urzustand und heutigem Ausmaß erbringt (vgl. Kap. VIII). So gesehen sind selbst die naturschützerisch optimalen Stauseen nur ein schwacher Ersatz für die Vielfalt der verlorenen Fluß-Urlandschaft.

**Baggerseen** (Kiesgruben) können in der Agrikultursteppe errichtet, eine strukturelle Bereicherung darstellen. Sie können aber auch durch Flächenbeanspruchung anstelle von Auwäldern und durch Gefahrenmomente für das Grundwasser zu negativen Belastungen führen. Für bestehende und geplante Baggerseen sind Managementprogramme (WEINZIERL 1965) zu erstellen und anzuwenden.

Die in Auen durch Regulierungen, Kraftwerksprojekte oder Kiesgruben entstandenen Landschaftsschäden sollen – vgl. Landesentwicklungskonzepte, Landschaftsrahmenpläne etc. – in den nächsten Jahren vermehrt behoben werden. Bisher durchgeführte **Renaturierungsversuche** sind zumeist mit zahlreichen Mängeln behaftet. Die daraus abgeleiteten Erfahrungen werden im Kap. VIII diskutiert.

Foto 2 (links): Die Reste der traditionellen Bachlandschaft mit zahlreichen Mäandern und Mühlgängen bewirken trotz intensiver landwirtschaftlicher Nutzung eine bescheidene Strukturvielfalt (Steirisches Hügelland).

Foto 3: „Begradigen“ als gemeinsames Ziel des technisierten Fluß- und Straßenbaues (Kainachtal zwischen Lieboch und Mooskirchen).

### **3. Aktuelle Verbreitungsschwerpunkte und Zustand der Auengewässer Österreichs**

Die Katalogisierung naturschutzwürdiger Flächen war und ist Gegenstand sogenannter Biotop-Kartierungen, die in Österreich insbesondere von den Naturschutzfachstellen der Bundesländer betrieben werden bzw. vorgesehen sind. Auengewässer gelten in Naturschutzkreisen durchwegs als potentiell schutzwürdig, dennoch liegen österreichweit überraschend wenig Bestandsanalysen vor (Übersicht nach Bundesländern geordnet: Kap. VIII). Lediglich die regionalen Institutionen des Wasserbaues besitzen Kartengrundlagen, deren aktueller Stand und Verfügbarkeit jedoch für Naturschutzaktivitäten unzureichend ist. Darüber hinaus liegen ca. 800 Erhebungsbögen von der sogenannten Kleingewässer-Kartierung Österreichs vor (GEPP 1981) und mehrere Fließgewässer-Kartierungen (siehe Kap. Literatur). Erschwerend gilt allgemein, daß viele kleinräumige Auengewässer in straßenmäßig kaum erschlossenen und siedlungsfernen Bereichen liegen und daher oft übersehen werden.

Um innerhalb kurzer Zeit einen befriedigenden Erfassungsstand zu erreichen, wurden einerseits Freilandbegehungen entlang größerer Fließgewässer durchgeführt, andererseits großräumige Luftbilder und die neuesten ÖK 1:50.000 österreichweit nach Auengewässern bzw. Artefakten abgesucht. Zweifellos ist die Geländekartierung überaus zeitaufwendig, sie ermöglicht jedoch auch detaillierte Zustandsbeurteilungen. Die Luftbild- und Kartenerfassung ist demgegenüber aus mehreren Gründen kritisch zu beurteilen, vor allem, weil sie nicht immer die aktuellen Zustände erbringt. Allerdings ermöglichen sie parallel zu Freilandkartierungen auch Aufschlüsse über kurzzeitige Verlusttendenzen, die naturschutzpolitisch von Bedeutung sind. Neben diesen großräumigen Kartierungsmethoden wurden ca. 200 kleinräumig orientierte Publikationen und Regulierungsprojekte sowie 120 eigens angefertigte Luftortho-Fotografien und 1.600 Luftschrägaufnahmen beigezogen.

#### **3.1 Statistische Gesamtübersicht**

##### **3.1.1 Rekonstruktion des Urzustandes**

Die Schwerpunkte der natürlichen Verbreitung der Auengewässer Österreichs lagen und liegen vor allem in den Talerweiterungen der Donau. Ursprünglich waren jedoch auch die Beckenlagen der Flüsse Mur, Raab, Enns, Inn und vor allem die March- und Thaya-Regionen sowie die Rheinmündung am Bodensee ausgedehnte Auenlandschaften. Daneben bildeten Hunderte kleinere Tiefland-Fließgewässer mäandrierende Gewässerläufe aus und in den Mittellagen ausgedehnte Umlagerungsstrecken. Alte Flußkarten (z. B. Donaukarte 1725, HOCHENBURGER 1894, LAMPRECHT 1965) im Vergleich mit heutigen Luftbildern (Ortho- und Infrarotbildmaterial) zeugen von einer völligen Strukturwandlung und von einer drastischen Einengung der Auenlandschaften. Der prozentuelle Flächenverlust dürfte wohl größer sein als bei jedem anderen, ehemals dominierenden Lebensraumtyp Mitteleuropas.

Die heute auf Luftfotos erkennbaren Altarmreste sind meist auf unterschiedliche Regulierungsphasen (überlagert von natürlicher Neuentstehung) zurückzuführen. Durch die geringe Durchlässigkeit verschlammter Altwasser-Betten oder durch die unterschiedlichen Sedimentationen kann man selbst Jahrhunderte alte „fossile Auengewässer“ erkennen (Foto 1), auch wenn sie längst als Äcker eingeebnet sind. Lokal mag dadurch der Eindruck einer übernatürlich hohen Altarm-Dichte entstehen.

Im Zusammenhang mit Flußregulierungen entstehen durch Mäanderverkürzungen aus Altlaufabschnitten neue, künstliche Auengewässer. Für einige Gewässertypen bzw. -abschnitte kann dadurch eine durch Alterungsprozesse begrenzte Bereicherung an Altwässern gegeben sein, sie beruht jedoch zu meist auf gleichzeitigem Verlust von Fließgewässerflächen.

<b>DONAU:</b>		<b>Verluste</b>	
<b>gesamtösterreichische Strecke</b>			
nach SPIEGLER 1977			
Auwald	Jahr 1900 33 837 ha	1975/77 28 091 ha	<b>17%</b>
<b>DONAU:</b>			
<b>Tullner Feld</b>			
Auwald	Jahr 1813 16 352 ha	1975/77 13 205 ha	<b>19,2%</b>
Inselfläche mit Auwald	Jahr 1900 158 ha	1975 4 ha	<b>98,1%</b>
<b>MUR:</b>			
<b>Gralla, Stausee und Auwald</b>			
nach HOCHENBURGER 1894			
Wasserflächen	Jahr 1894 143,4 ha	1980 59,3 ha	<b>58,6%</b>
<b>LASSNITZ:</b>			
<b>bei Jöb (1960–1980)</b>			
Laufverkürzung durch Regulierung:		auf 36,6%	<b>67,4%</b>
Gewässergesamtfläche, Verringerung:		auf 75,8%	<b>24,2%</b>
Altarm-Flächen, Verringerung:		auf 57,6%	<b>42,4%</b>

Tab. 1: Ausgewählte Fließgewässerabschnitte Österreichs mit Prozentangaben über Biotopverluste.

### 3.1.2 Aktuelle Flächen- und Häufigkeitsangaben

Auf Grund der erläuterten Methodik konnte die in Kap. XI abgebildete Karte von Österreich 1:500.000 mit den vorhandenen Auengewässern und

## ● Mühlgänge usw.

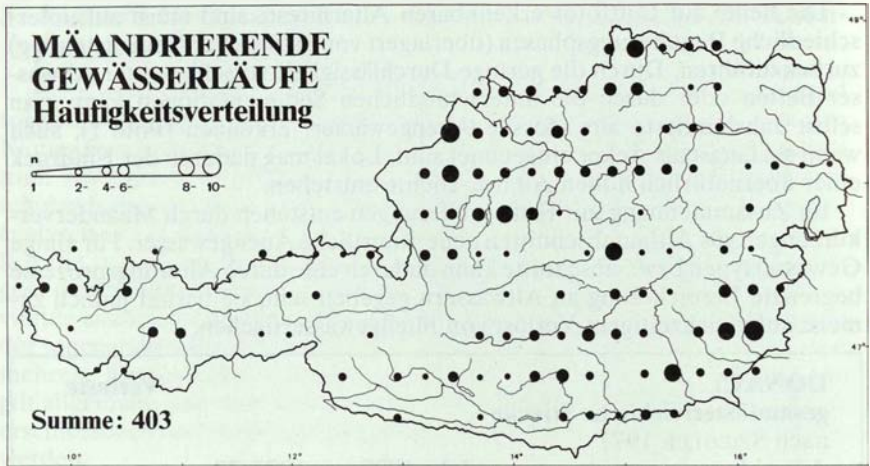


Abb. 6: Flüsse und größere Bachläufe Österreichs mit deutlich mäandrierenden Abschnitten (GEPF 1985, Original).

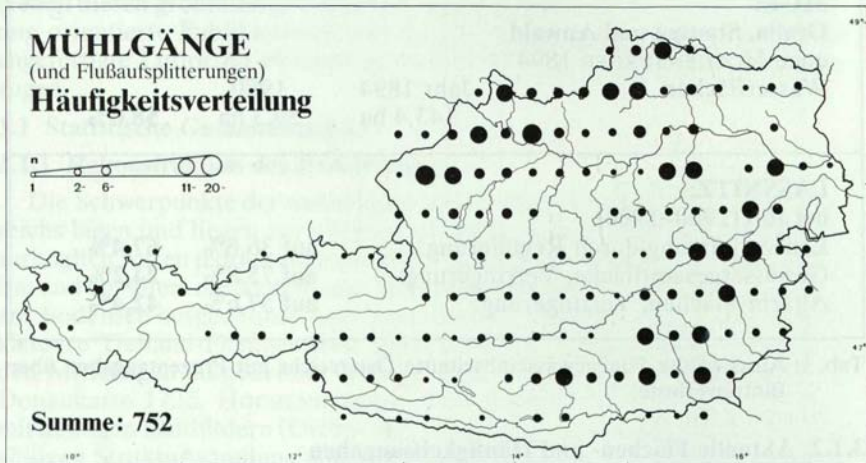


Abb. 7: Mühlgänge und künstliche Flußlaufaufspaltungen von jeweils mehr als 300 m Länge in Österreich (GEPF 1985, Original).

● Auengewässer Österreichs

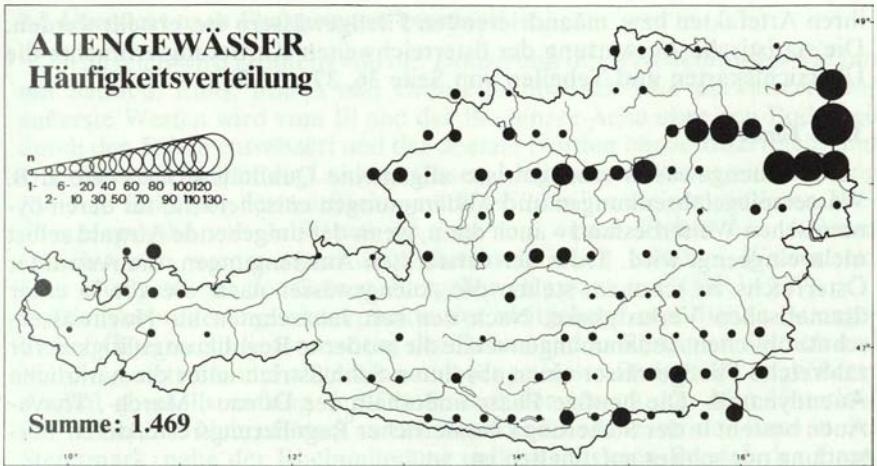


Abb. 8: Zahlenmäßige Verteilung der Auengewässer Österreichs (ohne Mühlgänge; ÖK 1:50.000 Kartenraster; GEPP 1985, Original).

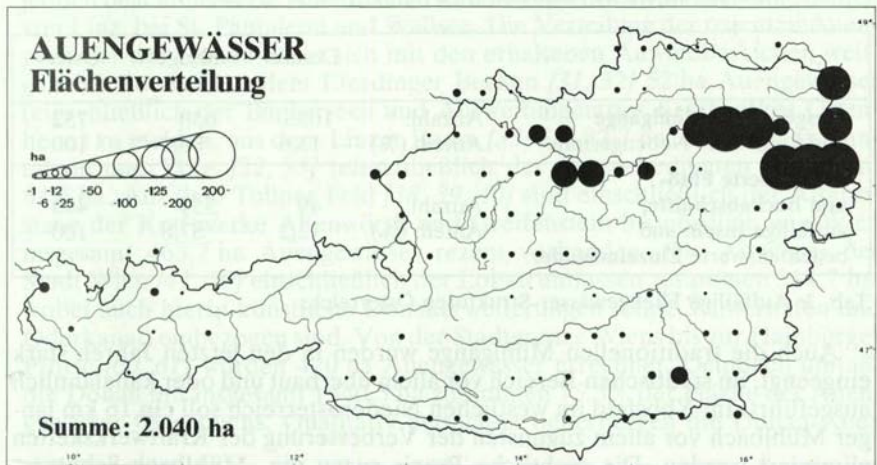


Abb. 9: Flächenverteilung der Auengewässer Österreichs (ohne Mühlgänge; ÖK 1:50.000 Kartenraster; GEPP 1985, Original).

## ● Statistik

ihren Artefakten bzw. mäandrierenden Fließgewässern etc. erstellt werden. Die statistische Auswertung der österreichweiten Kartierung erbrachte die Übersichtskarten und Tabellen von Seite 36, 37 und 38.

### 3.1.3 Tendenzen

Für Auengewässer sind gewisse allgemeine Qualitätsverluste wie z. B. Wasserspiegelabsenkungen und Abdämmungen entscheidend für deren dynamischen Weiterbestand – auch dann, wenn der umgebende Auwald selbst nicht eingengt wird. Trotz der verstärkten Anstrengungen, die Auwälder Österreichs zu schonen, stehen die Auengewässer nach wie vor in einer dramatischen Verlustphase. Nach den seit Jahrzehnten als Hochwasserschutz üblichen Abdämmungen setzte die moderne Regulierungstätigkeit für zahlreiche Fließgewässer einen absoluten Schlußstrich unter die natürliche Auedynamik. Die heutige Phase außerhalb der Donau-, March-, Thaya-Auen besteht in der Sicherung kümmerlicher Regulierungsreste, deren Verlandung nur schwer aufzuhalten ist.

<b>Auen- gewässer</b>	Donau	Donau-/March-Auen östlich von Wien	übrige Flüsse	<b>Österreich</b>
Anzahl	721 49,1%	(534) (36,4%)	748 50,9%	<b>1469</b>
Fläche	1540,5 ha 75,5%	(950,3 ha) (46,6%)	499,2 ha 24,5%	<b>2039,7 ha</b>

Tab. 2: Anzahl und Flächenausmaße der wasserführenden Auengewässer Österreichs mit mehr als 0,2 ha Fläche (GEPP Original 1985).

		Donau	übrige Flüsse	<b>Öster- reich</b>
<b>Ausgedehnte Mühlgänge und künstliche Nebengerinne</b>	Anzahl:	102	650	<b>752</b>
	Anteil: (%)	13,6	86,4	100
<b>Mäandrierte Fluß- und Bachabschnitte, auffällige Inseln und beachtenswerte Einzelmäander</b>	Anzahl:	49	354	<b>403</b>
	Anteil: (%)	12,2	87,8	100

Tab. 3: Auffällige Fließgewässer-Strukturen Österreichs

Auch die traditionellen Mühlgänge wurden in den letzten Jahren stark eingengt, im städtischen Bereich vor allem überbaut und oder kanalähnlich ausgeführt. Im Ybbsfeld im westlichen Niederösterreich soll ein 16 km langer Mühlbach vor allem zugunsten der Verbesserung der Kraftwerksketten eliminiert werden. Die rechtliche Praxis gegen die „Mühlbach-Schützer“ muß dabei als wenig zimperlich apostrophiert werden, zumal bisher 59 Verfahren gegen die Bacherhalter eingeleitet wurden.

## ● Donau

**3.2 Übersicht nach Flußsystemen geordnet\***

Österreich wird großteils von der Donau und ihren Nebenflüssen wie Inn mit Salzach, Enns, March und Drau einschließlich Mur entwässert. Der äußerste Westen wird vom Ill und der Bregenzer Ache über den Bodensee durch den Rhein entwässert und der oberste Norden Niederösterreichs und Oberösterreichs über die Lainsitz, Gusen, Maltsh und Braunau in Richtung Moldau. Bei einer Gesamtfläche von 83.850 km<sup>2</sup> und einer mittleren Niederschlagshöhe von 1.190 mm im Jahr und einem Zufluß von 400 mm Gleichwerten werden oberirdisch durchschnittlich 1.800 m<sup>3</sup> Wasser/sek. über Fließgewässer der Grenze übergeben (KRESSER in ÖGNU 1979).

Die Verbreitungsschwerpunkte der weitgehend natürlichen Auengewässer Österreichs liegen entlang der Donau und in Resten an Salzach und March. Ausstände und abgedämmte Auengewässer finden sich in größerer Anzahl ebenfalls entlang der Donau und der March, am Mur-Unterlauf (einschließlich Nebenflüsse) an der Raab und Lafnitz, an der Enns in der Steiermark, nahe der Rheinmündung und im mittleren Bereich der Drau. Umlagerungsstrecken mit großen Schotterfeldern liegen entlang des Lech, vor allem nördlich Stanzach, bei Weißenbach bis Hornberg, an der Alfenz bei Radin und an der Gailitz bei Arnoldstein.

**3.2.1 Die Donau und ihre österreichischen Nebenflüsse**

Der österreichische Anteil der Donau reicht von Stromkilometer 1872 östlich von Hainburg bis Stromkilometer 2223 östlich von Passau und umfaßt somit ca. 350 Kilometer. Die beiden größten Auenbereiche liegen im Tullner Feld und östlich von Wien. Kleinere, im gesamtösterreichischen Vergleich jedoch beachtenswerte Auenflächen finden sich östlich von Eferding, östlich von Linz, bei St. Pantaleon und Wallsee. Die Verteilung der rezenten Auengewässer der Donau deckt sich mit den erhaltenen Auwaldbereichen weitgehend. So sind aus dem Eferdinger Becken [31, 32] 52 ha Auengewässer (einschließlich der Baggerseen und Ausweitungen des Kraftwerkes Ottenheim) zu melden, aus dem Linzer Raum [33, 51] 82,7 ha, zwischen St. Pantaleon und Ybbs [52, 53] (einschließlich der stauseebedingten Altbetten) 84,2 ha. Aus dem Tullner Feld [38, 39, 40] sind einschließlich der Altarmstau der Kraftwerke Altenwörth und Greifenstein bis nördlich von Wien insgesamt 463,7 ha Auengewässer rezent vorhanden. Die Altwässer der Stadt Wien [41, 59] einschließlich der Lobau umfassen zusammen 314,7 ha, wobei auch hierin künstliche Donauerweiterungen (ohne Winterhafen und Oderkanal) einbezogen sind. Von der Stadtgrenze Wiens bis zur Hainburger Pforte [60, 61] wurden 420 ha Auengewässer errechnet. Demnach umfaßt die Donau mit insgesamt 1540,5 ha zusammen 75,5% der Fläche der Auengewässer Österreichs. Qualitativ betrachtet beherbergen die Donau-Auen

\* Die Lage der Auengewässer auf der Karte 1:500.000 wird mit Kursiv-Zahlen in eckigen Klammern angegeben; die erste Zahl= ÖK-Kartenummer; zweite Zahl= fortlaufende Numerierung für die Auengewässer.

## ● Donau und Inn

4.

mehr als 95% der regelmäßig gefluteten, also einer natürlichen Dynamik unterliegenden Auengewässerfläche.

Die österreichischen Auen der Donau sind Gegenstand beachtenswert zahlreicher Publikationen. Vier Themenbereiche stehen dabei im Vordergrund: Kraftwerksbau, Ausbau der Main-Donau-Wasserstraße, Grundwassersicherung und Auwaldbestandserhebungen. Als weiterführend seien folgende Literaturzitate empfohlen: BMLF 1981 (Gewässergüte); GABRIEL et al. 1984 (Kraftwerk Hainburg); GAYL & ERKYN 1984 (Auenbiologie); HAUBENBERGER & SCHACHT 1975 (Landschaftsökologie); JELEM 1974 (Auwälder); MARGL 1972, 1973, 1979, 1982 (Auwaldökologie und ökotechnische Maßnahmen); MAYER 1977 (ornitho-ökologische Bewertung des Raumes Linz-Enns); NEIGER 1983 (Donau-Kraftwerk Greifenstein); NEWEKLOWSKI 1955 (Donau-Regulierung bei Linz); ÖGNU 1975 (Donau-Kraftwerk Altenwörth); PGO 1983 und 1984 (Altenwörth; Nationalpark-Ost); SCHWEIGER 1980 (Donau-Auen); SPIEGLER 1980 und 1973 (Auwaldbestand und Donau-Auen); WENDELBERGER-ZELINKA 1952 (Auwaldtypen Oberösterreichs); STARMÜHLNER & EHRENDORFER 1972 (Auengewässer Wiens); STEINER 1973 (Lobau); WENDELBERGER E. 1952, 1954 und 1982 (Wallsee, Auwaldtypen in Oberösterreich, bedrohte Auenlandschaft); WENDELBERGER G. 1974 a, b und 1975 (Donauinsel Wien, Ökosystem Auwald); WÖSENDORFER et al. 1979 und 1984 (Donau-Kraftwerke und Ökosystem Auwald); ZUKRIGL 1985 (Au in der Großstadt).

## Inn

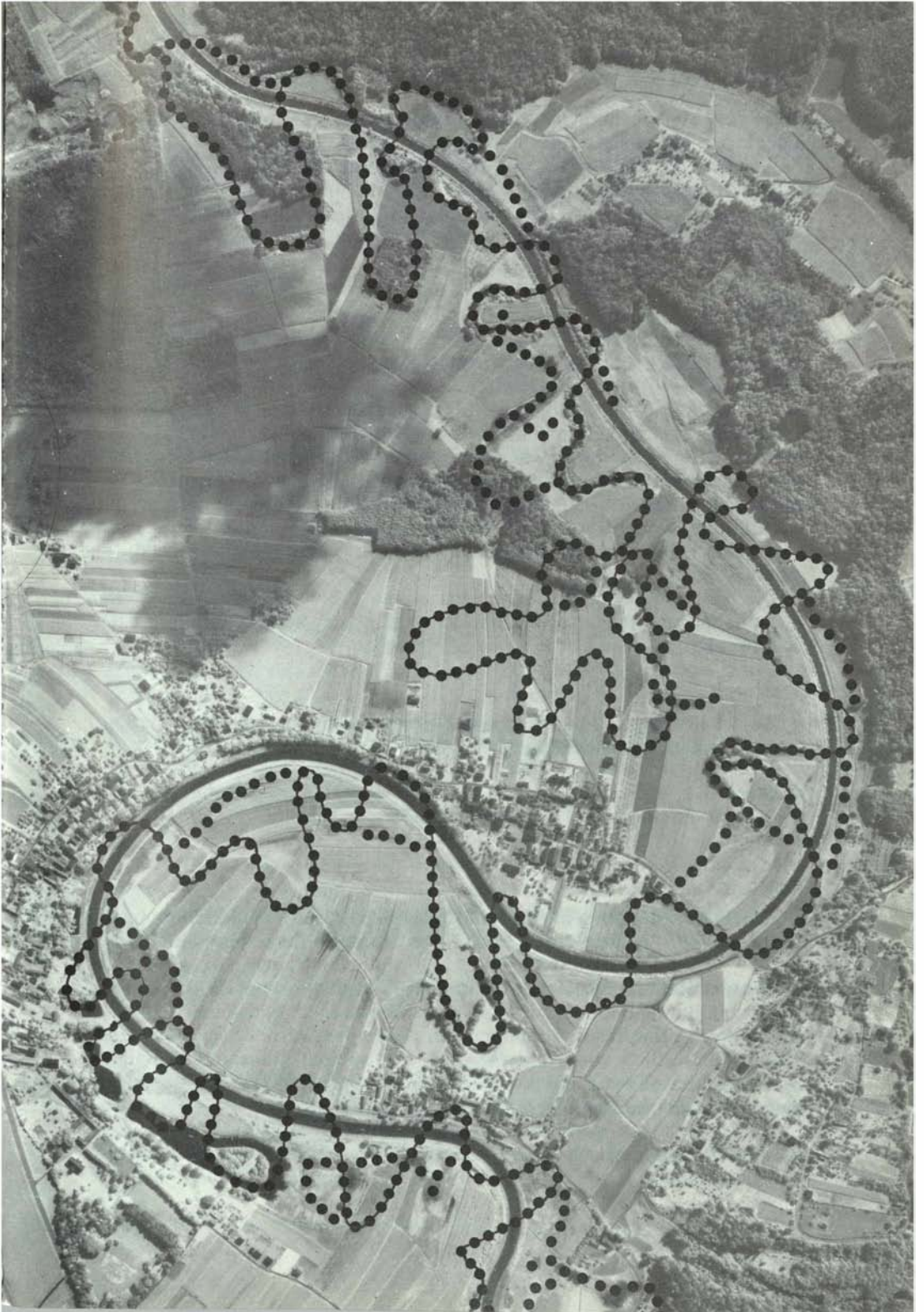
Die österreichischen Mittellauf-Anteile des Inn sind durchlaufend reguliert, typische Auengewässer und Umlagerungsstrecken fehlen. Im Kap. VIII: Tirol sind einige Auenflächen (z. T. mit Auengewässern) aufgezählt. In der Umgebung von Schloß Tratzberg (Schwaz) gibt es weiters als geschützten Landschaftsteil einen isolierten Auenstreifen mit Altarm-Resten [119-1], in den Kranebitter Inn-Auen (Innsbruck) eine Flußarm-Bucht [117-1] als Naturschutzgebiet.

An der **Vils** bei Zöblen sind zwei wassergefüllte Altbettreste [84] erhalten und im grenznahen Bereich des **Lech** zwischen Pflach und Füssen [85, 114, 115] zahlreiche regulierte Ausschotterungs- und Umlagerungsstellen. In der Fallbesonder-Au befinden sich schottrige Umlagerungsstrecken mit Auwaldzellen.

Weiters sind am Inn nach der Salzachmündung bei Oberrothenbuch [45-3+6], in der Sunzinger [45-3+4] und Gaishofer Au [45-1+2] auf österreichischer Seite zum Teil staubedingte Auengewässerzonen in größerem Umfange vorhanden. Im Bereich der Nebengewässer **Ach** und vor allem der

Foto 4: Nebeneffekte des Hochwasserschutzes: Laufverkürzung auf 36,6% (1 : 2,73); Altarmverlust: 62,4-Strecken-% = 42,4-Flächen-% (trotz neu hinzukommender Ausstände!); Gewässerflächenverlust: 24,2%; Summe des Flächenmehrbedarfs: 14,4%; Leibnitzfeld, Laßnitz.





● **Salzach, Traun usw.**

**Pram** [29] sind urtümliche Mäanderschlingen und Altbettreste zahlreich, jedoch nur in kleinerem Flächenausmaß erhalten.

Am Unteren Inn bis Passau wurden durch die Inn-Stauseen [28, 29, 45] fossile Altarme geflutet und altarmähnliche Buchten gebildet. Die vor allem für Wasservögel als Brut-, Rast- und Überwinterungsplatz interessanten drei Stauseen sind Naturschutzgebiete (870 ha) und werden im Kap. VIII besprochen.

### **Salzach**

Das Salzachtal zwischen Niedernsill und Bruck besitzt zahlreiche Baggerseen [123], die z. T. aus Altarmresten hervorgegangen sind; Altbett bei Wilhelmsdorf; Fürther Feuchtwiesen.

An der Salzach sind südlich von Hallein [94] Altarmschlingen erhalten, im Bereich zwischen Aich und Oberndorf fossile Gerinne, z. T. mit kleinen Fließgewässern gefüllt. Zwischen St. Georgen und dem oberen Weihartforst sind ausgedehnte und langgestreckte Altarme in nennenswerter Anzahl erhalten [63-1, 45-7+8, 44], die als Wiederansiedlungsgebiet für den europäischen Biber dienen. Kurz vor der Mündung in den Inn ist südlich von Überacker eine zum Teil fossile, zum Teil wassergefüllte Altarmschleife zu sehen.

Die **Hüttwinklache** bei Schlettern sowie die **Seidlwinklache** bei der Moschlalm umschließen auf kleineren Umlagerungsstrecken kleinräumige Auenwälder [154].

### **Trattnach**

Zwischen Obertrattnach und Griebkirchen befinden sich rezent ein Dutzend kleinräumiger Ausstände [48-1 .12].

### **Aschach**

An der Aschach sind bei Waizenkirchen 6 Mäanderreste [31-3 .7] erhalten.

### **Traun**

Die Traun-Mündung in den Hallstätter See ist mit einem kleinräumigen Delta [69-8] ausgestattet. Nach der Ausmündung bei Stammbach [69-5 .7] und vor Bad Ischl [69-2 .4] sind einige langgestreckte Seitenarme zu erwähnen. Das Traun-Delta [66-4] in den Traun-See ist ebenfalls eher kleinräumig und nur zum Teil auwaldbestanden. Südwestlich Plankau sind einige Altlaufreste vorhanden. Im Auwaldgebiet bei Saag und in der Traun-Au westlich von Haid [48-13 .5], südlich Gunskirchen und im Einzugsgebiet [49-1 .3] von Linz sind schmale, aber langgestreckte Auengewässer-Verästelungen [50-1 .4] ausgebildet.

Im Bereich der **Alm** sind einige kleinräumige Laufaufsplitterungen [67-30+6] bei Auerbach bis in den Bereich des Wildparkes südlich Fischerau zu erwähnen.

## Enns

Im steirischen Abschnitt des Flusses Enns sind bis Niederöblarn einige fossile Ausstände [128–2+3] erhalten, die durch ihren Baumbewuchs das Tal strukturieren (Pruggern [128–7], Pfundendorf [128–6], Jedling [128–5] und Niederöblarn [128–4]). Im Bereich von Schloß Trautenfels sind zahlreiche Ausstände [97–3 .8] vorhanden: vor allem im Zuge von Regulierungen abgetrennte Mäanderschlingen und wassererfüllte Nebenarme. Ein Teil dieser Auengewässer wurde durch Baggerungen zum Zwecke der Fischereibewirtschaftung erweitert. Zwischen Stainach und Liezen sind bei Niederhofen [98–7] und südlich von Liezen vier Mäanderreste [98–4 .7] erwähnenswert. Zwischen Liezen und dem Gesäuseeingang sind westlich des Selzthaler Moores [98–1 .3], südlich Frauenberg [99–4+5] und östlich Admont mehrere größere Altbettschlingen [99–1 .3] wassererfüllt erhalten. Dazwischenliegend sind, durch ihren Baumbestand auffällig, fossile Altbetten in größerer Anzahl vorzufinden. Dieser relative Altgewässerreichtum trotz großem landwirtschaftlichen Flächenbedarf ist darauf zurückzuführen, daß die bundeseigenen Ausstände zwischenzeitlich den Bundesforsten übertragen wurden und deshalb bis heute bestehen blieben. Von den ca. 200 Regulierungsneugründen sollen ca. 80 als Schutzgebiete ausgewiesen werden.

## Ybbs

Die Ybbs zwischen Amstetten und Neumarkt wird von langgestreckten Auwaldzellen [53–5 .8] begleitet, die zum Teil von wasserführenden Ausständen und fossilen Gerinnen umsäumt sind. Bei Hermannsdorf sind zahlreiche kleinräumige Kiesseen [53–3+4] vorhanden.

## Traisen

Im Donau-nahen Bereich der Traisen sind bei Einöd einige kleine Altarmreste [38–23+24] erhalten.

## Kamp

Der Donau-nahe Bereich des Kamp zwischen Hadersdorf und der Mündung ist von ca. einem Dutzend wasserführender Mäander-Ausstände [38–2 .7] umsäumt, die sich in den Donau-Auen-Komplex einfügen.

## Fischa

Vom ursprünglich mäandrierenden Lauf der Fischa ist östlich von Ebergassing ein Altbettrest [59–29] erhalten.

## March

Die March [26, 43, 61] ist im Bezug auf Auengewässer der interessanteste Nebenfluß der Donau. Ihr relativ ursprünglicher Zustand und die beiden ausgedehnten Auwaldbereiche nördlich von Marchegg [43] und südlich von Hohenau [26] sind Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Detaillierte, insbesondere pflanzensoziologische Befunde sind im Kap. V abgedruckt.

## ● March, Leitha, Raab

Der österreichische Anteil der March-Auen umfaßt insgesamt 227,4 ha Auengewässer und beherbergt somit nach der Donau mit Abstand den zweitgrößten Auengewässeranteil Österreichs. Erwähnenswert sind das große WWF-Auenreservat bei Marchegg und die weiteren Anstrengungen zur Errichtung zusätzlicher Schutzgebiete (LAZOWSKI & LUTSCHINGER 1982, LUTSCHINGER 1984). Weiterführende Literatur siehe Kap. V sowie JELEM 1977 und DRESCHER 1977 sowie Kap. VI: Tierwelt.

Im Zusammenhang mit der March wird auch auf den geplanten Marchfeld-Kanal verwiesen. In der ökologischen Begleitplanung zur Errichtung dieses Bewässerungskanaals sind (beginnend von Wien bis zur Marchmündung in die Donau) Reaktivierungen von fossilen Altarmen vorgesehen (Schwarzlacken-Au [41–4], Großjedlersdorf, Stammersdorf, Schloß Siebenbrunn [42–1], westlich Mansdorf, Loimersdorf etc).

Der mündungsnahen Bereich der **Thaya** [26] wird im Kap. V besprochen. Die Deutsche Thaya bildet südlich Waidhofen altarmähnliche Strukturen aus. Bei Hardegg soll ein Aufstau der Thaya auf ČSSR-Seite (nahe Znaim) einige beachtenswerte Mäandertäler fluten.

### Leitha

An der Leitha sind vor allem zwischen Bruck und Hollern zahlreiche Mäanderreste [60, 61] vorhanden, einzelne Mäander-Ausstände bei Trautmannsdorf und Gattendorf, Altbettreste [79] der Leitha nördlich und östlich von Zurnsdorf. Südlich Wiener Neustadt bei Katzelsdorf ergeben die zwei parallelen Fließgewässerläufe [76–5 .7] streckenweise einen kleinräumig auenähnlichen Charakter, der sich um Zillingsdorf mit der einmündenden **Warmen Fische** wiederholt. Ähnliches gilt auch für die **Triesting** bei Gattendorf [76–1] und **Piesting** [76–3] südlich Sollenau.

Eine Begehung durch Herrn Werner Lazowski (schr. Mitt. 1984) erbrachte folgende Ergänzungen: Östlich von Bruck/Leitha umgrenzt ein nach Norden ausschwenkender Altlauf den Bereich der Leitha-Auen. Dieser wurde im Gebiet des Schloßparkes eingestaut und gestalterisch in die Parklandschaft integriert. Im Bereich des sogenannten „Auwinkels“, NNW von Parndorf, besteht ein ca. zwei Kilometer langer Altlauf. Der Altlauf oberhalb von Pachfurth liegt größtenteils im abgedämmten Auenbereich. Am Gattendorfer Wehr sind drei Mäanderbögen eingestaut; sie vermitteln als „Trittsteine“ zwischen dem Neusiedlerseegebiet und den Donau-Marchauen. Im Mündungslauf sind schlackige Anlandungen ausgebildet (Vorkommen von *Butomus umbellatus*). Ein etwa ein Kilometer langer Altlauf besteht im linksufrigen Augebiet nahe der Einmündung der Kleinen Leitha. Neben den Augewässern im Schloßpark von Bruck sind die Altläufe im „Auwinkel“ sowie zwischen Leithafluß und Aspenwald als besonders schutzwürdig hervorzuheben. Das Augebiet im Rückstaubereich von Gattersdorf sollte als Naturschutzgebiet gesichert und durch entsprechende Managementmaßnahmen optimiert werden.

Foto 5: Altarm-Reste der Raab (Rohr bis Unterstorcha): Die letzten „naturnahen“ Ökozellen des Talbodens.





## ● Raab und Drau

### Raab

Der Raab-Abschnitt Kindberg – Jennersdorf wird im Kap. IV von BAUMANN besprochen (siehe auch VIII und OTTO 1981). Flußaufwärts ist noch die Mäanderschlinge mit einem Altarmrest bei Gleisdorf/Hofstätten [165–3] erhalten. Im burgenländischen Raabtal [192, 193] sind außerordentlich interessante Auengewässer zu nennen, die auf Grund detaillierter Managementpläne z. T. auch die neueste Regulierung überstanden.

Nebenflüsse: Die **Lafnitz** ist in einigen Streckenabschnitten weitgehend naturgemäß erhalten (östlich St. Johann; Fürstenfeld: Mühlbreiten bis Dobersdorf), an anderen [176] reich an Ausständen mit lehmig-tonigen Sedimenten (Speltenbach [167–5] mit Gestaltungsmaßnahmen; Rudersdorf: STEINBUCH 1984). Unweit der ungarischen Grenze [193] sind größere Altbettreste und fossile Altbetten zu finden (Pottendorf).

Erhaltene und wasserführende Altarme der **Feistritz** sind von Hainersdorf [166–2], Großwilfersdorf [166–3] und Altenmarkt [166–5] bekannt. Am **Ilz-Bach** sind durch den Autobahnbau einige neue Ausstände [166–4] entstanden.

In Ungarn zeigt die Auengewässerlandschaft der Raab eine weiträumigere Entfaltung.

### Drau

Der Drau-Fluß ist auf weite Strecken reguliert, wobei nur wenige Altarme erhalten blieben: Ferndorf (südöstlich Spittal: urtümlicher Auwaldrest mit Tümpelketten [201–1] und reichem Kleintierbestand); Sachsenburg (Bärnbach: Ausstände, seit Jahrzehnten größtenteils trocken, von Grauerlen dominiert; Singvogelreichtum); Villach (nordöstlich St. Ulrich: Drautsche = großer, beidseitig offener Flußarm). Außerdem wurden im Bereich der Draustauseen Aufschüttungszonen = „Drau-Bermen“ [201–2] z. T. altarmähnlich gestaltet (Zweck: Erholungslandschaft bei Villach und Ersatzlebensraum vor allem für Watvögel bei Völkermarkt). Weitere wasserführende Ausstände der Drau: Unterpirkach, St. Peter, Windschurn, Unterhaus, Rothenthurn [182]. Größere altarmähnliche Strukturen in Auwaldgebieten sind im Rückstau des Völkermarkter Stausees nördlich von Möchling [203] vorhanden.

Nebenflüsse der Drau: An der **Isel** bei Ainet [179–3] wurde der altarmähnliche Alkuser-See als Naturschutzgebiet gestaltet; die Isel selbst bildet mehrfach Umlagerungsbetten mit klaren, edaphischen Stillwasserseen und großen Schotterbänken aus. Die **Schwarzach** besitzt bei Moos eine kleinräumige Flußverwilderungsstrecke [178–1] und die Isel zwischen Huben und Feld [179–1] langgestreckte Schotterfelder sowie größere Ausschotterungsflächen, Regulierungsreste und Schotterinseln im Bereich von Peischlach [179–2], St. Johann [179–3] und Oberlienz [179–4]. An der **Möll** (Oso Winklern) befindet sich ein regional beachtenswerter Grauerlenwald [180–1], der anstelle eines Altgerinnes stockt. Im mündungsnahen Bereich zur Drau aber auch im Bereich zwischen Pischelsdorf und Kroatzen sind zahlreiche Mäanderreste [203] der **Gurk** vorhanden. Die **Lavant** hat zwischen Lavant und

Krottendorf etwa ein Dutzend kleinflächiger Altarme [205-1] aufzuweisen.

Im Zollfeld an der Glan sind parallel zum regulierten und begradigten Gerinne die Reste des mäandrierenden Gewässerlaufs in Form von „Gebüsch-Mäandern“ zu erkennen (Abb. 10).

### Gail

Die Gail-Regulierung erbrachte bei Vordernberg mehrere Ausstände [199-2+3], die heute z. T. vergrößert und von Teichrosen und Schilf dominiert, als Fischteiche bewirtschaftet werden. Des weiteren sind von der Gail bekannt: Die „Schwarze Lacke“ (durchströmt; mit Überhältern; Klappsperre am Hochwasserdamm) und der Untermoos-Altarm (ca. 15 m breites, langgestrecktes Altbett mit zoniernem Bewuchs und 20% Wasserflächenanteil). Östlich von Vordernberg sind drei typische Mäander-Ausstände mit Auwaldgürteln vorhanden, ebenso ein Rest bei Nampolach.

### Mur

Vom Ober- und Mittellauf der Mur sind strukturell einige Inselbildungen (Ägydi-Wald; Triebendorf: Flußuferläufer; Leoben; Bruck; etc.), Regulierungsreste (Großlobming) und Ersatzbiotope (Preg) zu erwähnen. Lediglich aus der Puxer Au (NSchG.), Schratzenberger Au, Hirschfelder Au, Mur-Auen bei Pichl sind gewässerführende Altarme gemeldet (OTTO 1981, mdl. Mitt. E. Hable & I. Präsent 1984). Ab Leoben bis südlich Graz ist die Gewässergüte mit z. T. Klasse IV für die Lebewelt katastrophal schlecht. Es



Foto 6: Wasserführende Ausstände mit fischereilicher Nutzung als Nebenprodukte der Abflusertüchtigung (Laßnitz südlich Jöb).

dominieren Stauseen und Gewässerableitungen. Nördlich von Graz wären die zugeschütteten „Sieben-Bründl“ reaktivierbar (mdl. Mitt. E. Kreissl) bzw. die Wasserschutzgebiets-Kiesteiche nördlich Gratkorn als Beispiele für Renaturierungen zu erwähnen.

Südlich von Graz sind beiderseits der Mur [164-1+2, 190-1 .6] ab dem Wasserwerk Feldkirchen bis Wildon zahlreiche wasserführende Altarm-Reste erhalten. Sie sind z. T. mit Überschußwasser der Wasserwerke Graz-Süd über Gießgänge [190-3+4] zur Stauhaltung für die Fischerei dotiert. Im Bereich des Gralla-Stausees [190] ist an Hand fossiler Vertiefungen ein ursprüngliches Flußverwilderingssystem erkennbar, das z. T. mit Schwemmgut der nahen Staukraftwerke aufgefüllt wurde. Im Bereich der Staukette des Leibnitzer Feldes wurden ornitho-ökologische Gestaltungsmaßnahmen im größeren Umfang ausgeführt. Die Altarme der Mur zwischen Spielfeld [208] und Radkersburg [209] werden im Kap. IV. 6 von BAUMANN detailliert besprochen.

Nebenflüsse der Mur: Entlang der **Mürz** sind einige fossile Altbetten erkennbar; erwähnenswert: Kindberg-West [103-3] und Mitterndorf [105-2] mit trockenen Altbetten (z. T. mit Bauschutt und Erde aufgefüllt). Als besonders reich an Ausständen (Regulierungs-Mäander) sind die Nebenflüsse **Kainach** (mit Altarmen bei Lieboch [180-1 .6], Pöls [190-9], Weitendorf [190-17], **Laßnitz** (Jöß) [190-20], mit **Stainzbach** (Grafendorf [108-6], Herbersdorf/Muttendorf [198-7] und **Sulm** (St. Martin: Weiße Sulm [198-1], Prarath [198-17], Heimschuh [190-45+46], Leibnitz-West) zu erwähnen. In den letztgenannten Bereichen wurden intensive Anstrengungen zum Erhalt der Ausstände unternommen (Kap. VIII).

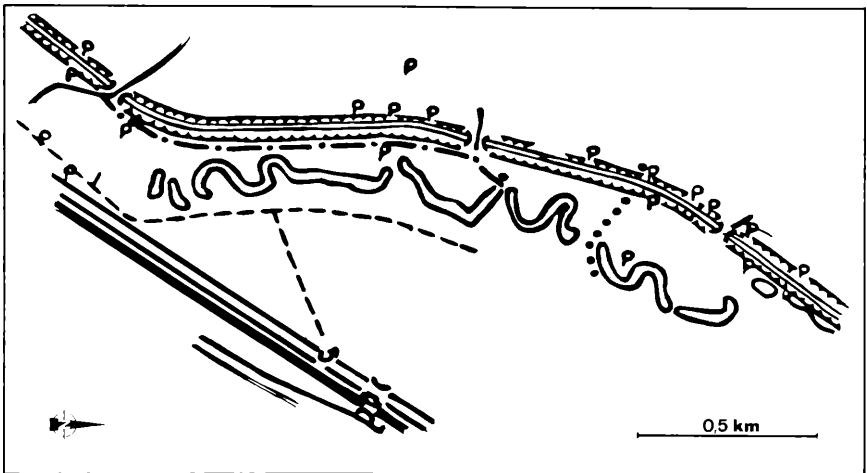


Abb. 10: Regulierte und begradigte Glan (oben) im Zollfeld. Mitte und schraffiert: Altarmreste durch baum-bestockte Verlandungsphase als „fossiles“ Gerinne erkennbar.



## ● Rhein usw.

**3.2.2 Der Rhein und seine österreichischen Nebenflüsse****Rhein**

Die Untersuchungen über den österreichischen Anteil des Rheins sind im Kap. VIII (Vorarlberg) besprochen. Erwähnenswert sind die ca. 50 m breiten Lustenauer Alt-Rheine [111–5 .12], die von schmalen Schilf- und Auwaldsäumen begrenzt sind und durch Kiesbaggerungen erweiterte Ausstände darstellen. Durch ihr klares Wasser und beachtliche Tiefen werden sie als Naherholungsgebiete (Badeplätze und Grillstellen) frequentiert. Der Alte Rhein bei Gaisau/Unterdorf [111–2 .9] wird in Buchten als Jachthafen übermäßig genutzt. Angrenzende Ausstände sind bei Gaisau Ost mit Müll gefüllt. Der Untere und Obere Lochsee des Rhein-Deltas wirken mit Pumpwerken (Einteichungen) versehen als Vorfluter.

An der **Alfenz** (Klostertal; Radin-Innerbraz) wird eine breite Umlagerungsstrecke [142–1] des Gebirgsflusses zum Kiesabbau verwendet; das Waschen des Materials an Ort und Stelle bewirkt eine zeitweilige Trübung des Fließwassers (weitere Hinweise zu Vorarlberger Auengewässern: siehe Kap. VIII).

**3.2.3 Die Moldau-mündenden Gewässer Österreichs****Lainsitz**

Der grenznahe Bereich der Lainsitz [5–1 .5] nördlich von Gmünd füllt das Tal mit einem mäandrierenden Bachsystem, Altarmresten und Feuchtwiesen aus.

**3.3 Allgemeine Zustandsbeurteilung**

Neben der deprimierenden Flächenbilanz fällt die Zustandsbeurteilung der verbliebenen Auengewässer wesentlich negativer aus. Auengewässer sind in der heutigen Kulturlandschaft als sogenannte „Restbiotope“ anzusehen, zumal durch die Regulierungen seit Jahrhunderten Veränderungen der Flußufer stattfanden und kaum ein Tieflandfluß mehr als 5% seiner Gewässerabschnitte als natürlich vorfindet.

**Flüsse außerhalb der Donau**

Von den 784 kartierten Auengewässern außerhalb der Donau sind mit bestenfalls 50 nur 7% als einigermaßen natürlich (Zustand, Umgebung, Fließgewässerdynamik) zu bezeichnen. Diese punktuellen Reste typischer Auengewässer im Kontakt mit naturgemäßen Auwäldern konzentrieren sich auf nur 6 Komplexe der March [26, 43], Thaya [26], Mur [190, 209] und Lafnitz [167]. Weiters hat an etwa zwei Dutzend ausgedehnten Umlagerungsstrecken die Gewässerdynamik der oft versuchten Regulierung in Form breiter Schotterfelder widerstehen können [z. B. 85, 115, 154, 179]. Die Masse der vorhandenen Auengewässer ist als Regulierungsprodukt (Ausstände) einzustufen. Deren Verlandung und sukzessives Vergehen ist vorhersehbar oder nur mit künstlichen Maßnahmen zu stoppen (siehe Kap. III bis V, VII und VIII).



Foto 7+8: „Naturnaher Wasserbau“, ein begrüßenswertes Ziel mit technomorpher Wirklichkeit; Bildmitte unten: Ein in der Projektplanung ausgewiesenes „Naturschutzgebiet“ wird als Schotterdeponie verwendet (Stainzbach).







Foto 9: Fluß-Altarme als Mülldeponien (Raabtal).  
Foto 10: Isolierter, trockenengefallener Mäanderrest inmitten der intensiv genutzten Agrikurlandschaft (Lafnitz).







Foto 11 + 12: Typische Mäanderschlingen nicht oder kaum regulierter Flüsse im Unterlauf (Foto 11–14: Lafnitz).







Foto 13: Durch Uferbewuchs stabilisierter Flußlauf.  
Foto 14: Das stellenweise Fehlen von Uferbäumen bewirkt die Erodierung in Richtung leicht abschwemmbarer Ackerflächen.







Foto 15: Von einem Nebenbach durchströmter Altarm der Sulm.  
Foto 16: Durch einen Mäandersprung entstandener und später abgedämmter Durchstich der Raab südlich Gleisdorf.







Foto 17: Rückstau-Altarm der Donau bei Orth.

Foto 18: Fluß-Altarm der March im WWF-Reservat bei Marchegg.







Foto 19: Schotterbänke an geschiebereichen Gebirgsflüssen (Reichraming-Bach).  
Foto 20: Durch Kiesabbau genutzte Umlagerungsstrecke (Alfenz).





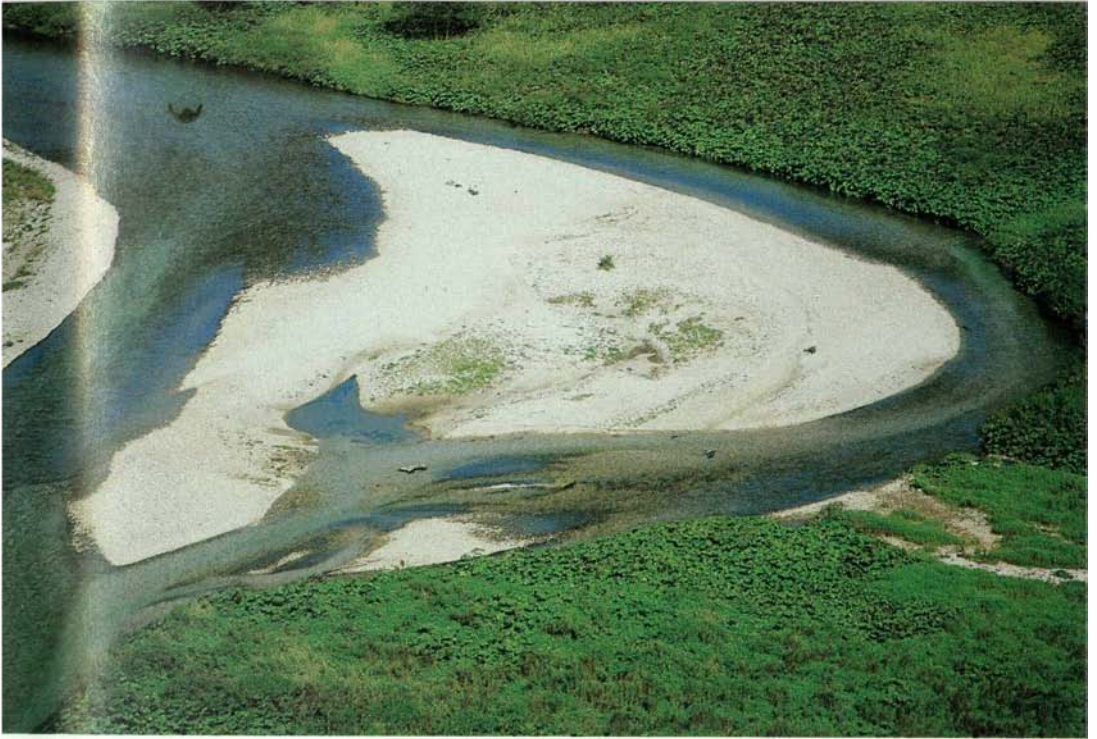


Foto 21: Mäanderbildung im Staubereich der Salzach.  
Foto 22: „Alte“ Mur-Insel bei Triebendorf (Naturschutzgebiet).







Foto 23: Auffächerung von Flüssen am Beginn des Oberlaufs: Taurach in der Twenger-Au.  
Foto 24: Gebirgsfluß mit großer Geschiebefracht bei Niedrigwasser (Gail im Lesachtal).







Foto 25 + 26: Mäßig durchströmte Flachmoorbereiche in Sattellagen  
(oben: Frühjahrsaspekt, unten: Herbstaspekt); Paltental.



## ● Zustandsbeurteilung

### Die Donau

Die Donau umfaßt 75 Flächenprozent der rezenten Auengewässer Österreichs, die sich im wesentlichen auf 14 Auenkomplexe verteilen. Eine qualitative Beurteilung ist summarisch nicht möglich, zumal zahlreiche strukturelle Veränderungen mit unabsehbaren Folgen noch im Gange sind bzw. nachwirken (vgl. SPIEGLER 1977).

Es würde den Rahmen dieser Übersichtspublikation sprengen, die zahlreichen, vor allem neuen Publikationen zum Thema Donau-Auen zu besprechen. Einen Überblick gibt LAZOWSKI im Kap. V., 12. Des weiteren sind zahlreiche Untersuchungen im Gange (siehe Kap. VIII), die den Nachweis von Qualitätsverlusten zum Ziel haben.

In Anwendung der Kriterien für die „Natürlichkeit“ von Auengewässern (insbesondere die Einflußnahme durch die Fließgewässerdynamik) fällt ein beachtlicher Teil der 721 gezählten Auengewässer-Komplexe der Donau in die Kategorie „ohne natürliche Dynamik“. Mit diesem Thema befassen sich eingehend: GABRIEL et al. 1984, HAUBENBERGER & SCHACHT 1975, JELEM 1974, MARGL 1972, 1973, 1979, 1982, NEIGER 1983, PGO 1983, 1984, SPIEGLER 1980, mehrere Autoren in: STARMÜHLNER & EHRENDORFER (ed.) 1972, WENDELBERGER 1974b, 1975, WÖSENDORFER 1984, WÖSENDORFER & JUNG 1979, 1981 und WÖSENDORFER & STRAKA 1984.

Mit großer Übereinstimmung unter allen befragten Ökologen und Biologen wird der besondere Wert der Donau-Auen östlich von Wien hervorgehoben, der auch international Anerkennung findet (Kap. VIII, 3.1). Im österreichweiten Vergleich im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen ist die Ausdehnung des Auwaldkomplexes, die dynamische Entfaltungsmöglichkeit des Fließgewässers, der Erhaltungszustand und das Arteninventar in Summe unübertroffen. Eine Reihe unveröffentlichter Studien (LÖFFLER et al., STEINER et al., Manuskriptfassungen) bekräftigen diese Aussage: Der aktuelle Zustand des Auwaldsystems der Donau östlich von Wien wird trotz älterer Regulierungsmaßnahmen als weitgehend eigendynamisch eingestuft. Begründet wird diese Annahme ebenfalls durch die noch vorhandene Dynamik des Fließgewässers, durch die überdurchschnittliche Regenerationskraft größerer Auensysteme allgemein und durch die Artenfülle.

Weitere Hinweise über Strukturierung, Tier- und Pflanzenwelt, etc. der Donau-Auengewässer finden sich in den Kap. V. 12, VI und VIII.

### 4. Literatur (siehe auch Kap. VI. und VIII.)

- AICHINGER, E. & R. SIEGRIST, 1930: Das „Alnetum incanae“ der Auenwälder an der Drau in Kärnten. – Forstwiss. Zentralbl., 52:20.  
 BAUMANN, N., 1981: Ökologie und Vegetation der Raabaltarme. – Diss. Univ. Graz.  
 BRIX, F., 1972: Hydrologie, Geologie und Bodenkunde der Aulandschaft. – In: Naturgeschichte Wiens Bd. 2: 499–530, Wien.

## ● Literatur

- Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, 1983: Gewässerökologie. – Beiträge Umweltschutz, Lebensmittelangelegenheiten, Veterinärverwaltung, 242pp., Wien.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1981: Gewässerstau – Gewässergüte. – Heft 5 der Schriftenreihe „Wasserwirtschaft“, 1. Auflage, Wien.
- DANIELOPOL, D. L., 1983: Der Einfluß organischer Verschmutzung auf das Grundwasser-Ökosystem der Donau im Raum Wien und Niederösterreich. – Beiträge 5/83, Gewässerökologie, 159pp., BMGU, Wien.
- DRESCHER, A. 1977: Die Auenwälder der March zwischen Zwerndorf und Machegg. – Wien, Univ., phil. Diss.
- GABRIEL, B., G. SCHÖRNER, K. WEDL & P. WEIHS (ed.), 1984: Kraftwerk Hainburg – Nationalpark Ost: Projekte, Argumente, Dokumente. – Niederösterreich-Reihe, Band 2, 148pp., Edition Umwelt.
- GAYL, R. & I. ERKYN, 1984: Auenblicke. – 192pp., Verlag Neugebauer Press.
- HAUBENBERGER, G. u. SCHACHT, H., 1975: Zur landschaftsökologischen Problematik des Donauausbaues. – In: Mitt. Österr. Institut für Raumplanung, 2/1975: 70–74, Wien.
- HOCHENBURGER, F. 1894: Mur-Regulierung in Steiermark. – Verlag des k.k. Ministeriums des Inneren, Wien.
- HUBL, E., 1972: Die Sumpflvegetation der Auweiher und Autümpel. – Naturgeschichte Wiens, 2: 720–722, Verlag Jugend & Volk, Wien.
- JELEM, H., 1974: Die Auwälder der Donau in Niederösterreich. – Mitt. Forstl. BVA Wien, 109. Heft, Österr. Agrarverlag.
- JELEM, H., 1975: Marchauen in Niederösterreich. – Mitt. Forstl. BVA Wien, 113:93pp.
- KATZMANN, W., 1981: Beiträge zur Darstellung der Umweltsituation in Österreich, Teil 4 Wasser. – Wien.
- KRAPFENBAUER, A. 1962: Einiges über die Auen an der March. – Centralblatt für das gesamte Forstwesen.
- LAMPRECHT, O., 1965 Die Wüstungen des unteren Murtales und der Murlauf um 1419. – In: Atlas der Steiermark, Blatt 35, Karte 2.
- LAZOWSKI, W. & G. LUTSCHINGER, 1982: Naturschutzbericht 1982, Drösing. – Rabensburg, NÖ. Landesregierung.
- LAZOWSKI, W. & G. LUTSCHINGER, 1984: Altwässer und Aueninseln im Gebiet der KG Bernhardsthal. – Gutachten im Auftrag der NÖ. Landesregierung Abt. 2/3.
- LEBERL, S., 1981: Landschaftsökologie des Flitzenbaches und seines Einzugsgebietes. – Dipl.-Arb. Univ. Bodenkultur, 186pp., Wien.
- MARGL, H., 1972: Die Ökologie der Donauauen und ihre naturnahen Waldgesellschaften. – Naturgeschichte Wiens, 2: 675–707, Verlag Jugend & Volk.
- MARGL, 1973: Pflanzengesellschaften und ihre standortgebundene Verbreitung in teilweise abgedämmten Donauauen (Unt. Lobau). – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 113: 5–51, Wien.
- MARGL, H., 1979: Die Ökologie der Donauauen und ihre naturnahen Waldgesellschaften. Naturgeschichte Wiens, 2: 499 und 576–706. Karte der Donauauen und ihre Umgebung um 1725. Band 3, Karte 3.
- MARGL, H., 1982: Ökologisches System „Auwald“. Landschaftswasserbau 3 – Ökologie von Fließgewässern – Ingenieurbiologische Sicherungsmaßnahmen. Hrsg. Institut für Wassergüte und Landschaftswasserbau der TU Wien.
- MAYER, G., 1977: Ökologische Bewertung des Raumes Linz–Enns nach dem Bestand an Vogelarten. – Natur- u. Landschaftsschutz in Oberösterreich, 4:70pp.

## ● Literatur

- MITIS H., v., 1939: Das Altwasser. Ein Beitrag zur Gewässersystematik. – Arch. Hydrobiol. 34: 143–153.
- NEIGER, F., 1983: „Das Donaukraftwerk Greifenstein“. – Österr. Wasserwirtschaft, 35 (5/6): 119–125.
- NEWEKLOWSKI, E., 1955: Die Donau bei Linz und ihre Regelung. – Naturkundl. Jb. Linz.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1983 a: Nationalpark Ost. – Berichte, Veröff. 2:26–31, Wien.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1983 b: Tätigkeitsbericht 1982. – Berichte, Veröff. 2:32 pp.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1984: Tätigkeitsbericht 1983. – Berichte, Veröff. 2:29 pp.
- SCHLÜTER, U., 1975: Überlegungen zur Planung von Altarmen beim Ausbau von Wasserläufen. – Landschaft u. Stadt, 2:49–62.
- SCHWEIGER, H., 1980(?): Die Donauauen. Eine der letzten Urlandschaften im Herzen Europas. – NÖ. Landesmuseum, Wien.
- SPIEGLER, A., 1977: Donauauen Bestandesaufnahme. – (Auftragsarbeit des BMWF), 34+11 pp. Wien.
- SPIEGLER, A., 1980: Die Donauauen gestern – heute – morgen. – Raumordnung aktuell 1/1980: 10–20.
- STARMÜHLNER, F. & F. EHRENDORFER (Red.), 1972: Die Naturgeschichte der Stadt Wien. – 2, Jugend und Volk.
- STEINBUCH, E., 1984: Übersicht über die Pflanzengesellschaften des Oberen und Unteren Lafnitztales. – Amt d. Stmk. Landesreg. RA 6, 20 pp.
- WEINZIERL, H., 1965(?): Kiesgrube und Landschaft Teil III. Erfahrungen und Erfolge. – Hrsg. Bayerischer Industrieverband Steine und Erden, Abt. Kies und Sandindustrie, in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Naturschutzring, 136 pp.
- WENDELBERGER, E., 1982: Grüne Wildnis am großen Strom. – 2. Aufl. Verlag NÖ. Pressehaus.
- WENDELBERGER, G., 1974 a: Wettbewerb Donauinsel: Gutachten über ökologische und biologische Gesichtspunkte. – Erstellt im Auftrage der MA 18, Stadtstrukturplanung.
- WENDELBERGER, G. 1974 b: Um die Zukunft der Donaulandschaft. – 17. Arbeitstagung Intern. Donauforschung: 1–8.
- WENDELBERGER, G., 1975: Ökosystem Auwald. – Studie des Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Wien, 54 pp.
- WÖSENDORFER, H., 1984: Auwaldverluste und Konsequenzen. – Wassergesetze; Österr. Ges. Natur & Umweltschutz, 17:143–158.
- WÖSENDORFER, H. & H. JUNG, 1979: Ökosystem Auwald und Donaukraftwerke. – Der öffentliche Sektor, 2/3:92–132.
- WÖSENDORFER, H. & H. JUNG, 1981: Ein Beitrag zur Erhaltung der Donauauen im Zuge des Kraftwerksbaus. – 129 pp., Wien.
- WÖSENDORFER, H. & U. STRAKA, 1984: Stellungnahme zum Gießgang entlang der Staustufe Greifenstein (Tullnerfelder Auen). – WWF-Sachstudie.
- ZUKRIGL, K., 1985: Der Wert der Au am Rande der Großstadt. – Wiener Nsch.-Nr., 19 (45):7–14.

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Johannes GEPP, Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Franz Wolkingner), A-8010 Graz, Heinrichstr. 5/2.

*Hochwasserschutz und die flächengewinnende, künstliche Abtrennung von Mäanderschlingen durch Regulierungen wurden bisher nahezu ausschließlich nach technischen Gesichtspunkten beurteilt. Während die natürliche Gewässerdynamik als Motor der pflanzlichen und tierischen Vielfalt gewertet wird, leitete die künstliche Regulierungs- und Stautätigkeit zahlreiche, in ihrer Tragweite unerschätzbare ökologische Veränderungen ein.*

*Obwohl die universitären Forschungs- und Ausbildungsstätten die Forderung nach umfassender Faktorenprüfung weitgehend befürworten, ist in der Praxis des Wasserbaues nur ein bescheidener Wandel in Richtung auf eine ökologisch orientierte Ausführung zu erkennen (Red.).*

### III.

## Bildung und Rückbildung von Altarmen

Von Ernst Peter Kauch,  
Technische Universität Graz

### Kurzfassung

Die Bildung und Rückbildung von Altarmen ist mit der Flußbettbildung (Flußmorphologie) verknüpft. Die Gestalt des sich ausbildenden Flußlaufes ist abhängig von Gestein, Boden, Klima und Vegetation, weiters vom Abfluß, Feststofftransport, vom Gefälle des Gebietes, vom Wasserbau und den sonstigen Maßnahmen des Menschen.

In den meisten Fällen werden durch Maßnahmen des Menschen sowohl aus gewundenen (mäandrierenden) als auch verzweigten Flüssen gestreckte Flußläufe. Gestreckte Flüsse besitzen kaum mehr eine Dynamik, Flußbettänderungen reduzieren sich auf Sohleintiefungen.

Durch Gestaltsänderungen des Flusses aufgrund natürlicher Dynamik oder künstlicher Einwirkungen entstanden Altarme, die der natürlichen Alterung unterworfen sind und verlanden. Zusätzlich führen Eintiefungen des Flusses zum Trockenfallen der Altarme.

### Inhalt

1. Altarme und Voraussetzungen für deren Entstehung
2. Flußmorphologie
  - 2.1 Flüsse als Transportwege
  - 2.2 Randbedingungen für die Flußbettbildung
  - 2.3 Flußlauftypen
    - 2.3.1 Gestreckte Flüsse
    - 2.3.2 Verzweigte Flüsse
    - 2.3.3 Gewundene Flüsse
    - 2.3.4 Dammuferflüsse

## ● **Flußmorphologie**

- 2.4 Störungen der Flußbettbildung und deren Auswirkungen
  - 2.4.1 Nutzung des Einzugsgebietes und der Überflutungsflächen
    - 2.4.1.1 Störungen
    - 2.4.1.2 Auswirkungen
  - 2.4.2 Nutzung der Wasserkraft
    - 2.4.2.1 Störungen
    - 2.4.2.2 Auswirkungen
  - 2.4.3 Flußbaumaßnahmen
    - 2.4.3.1 Störungen
    - 2.4.3.2 Auswirkungen
- 3. **Altarme als temporäre Erscheinung im Flußsystem**
  - 3.1 Bildung von Altarmen
  - 3.2 Rückbildung und Alterung von Altarmen
- 4. **Literatur**

## **1. Altarme und Voraussetzungen für deren Entstehung**

Nach DIN 4054 ist ein Altarm eine durch natürliche oder künstliche Einwirkung abgeschnittene, für die gewöhnliche Wasserabführung nicht mehr benutzbare Flußstrecke. In vorliegender Arbeit werden jedoch alle Nebengewässer des Flusses mitbetrachtet, d. h. nicht nur jene, die nicht mehr am Geschehen im Fluß teilnehmen, sondern auch die, die zeitweise oder ständig im geringen Ausmaß an diesen Vorgängen, z. B. am Abfluß, teilnehmen. Ausgenommen werden nur künstlich hergestellte Vorflut- bzw. Entwässerungsgräben, obwohl auch diese bei entsprechender Konstruktion und Gestaltung Aufgaben, die sonst den Altarmen zukommen, zum Teil übernehmen können.

Die Bildung dieser Altarme, aber auch die Rückbildung, ist eng mit den Vorgängen im Fluß verknüpft und kann daher nur im Zusammenhang mit der Entstehung, der Entwicklung und den Gestaltungsvorgängen von Flüssen und Flußlandschaften gesehen werden.

Die Beschreibung dieser Vorgänge, aber auch das Erkennen der Ursachen für diese Vorgänge, ist die Aufgabe der Flußmorphologie.

## **2. Flußmorphologie**

Die Grundlagen für diesen Abschnitt wurden weitgehend den beiden Standardwerken der Flußmorphologie entnommen: SCHAFFERNAK 1950 und MANGELSDORF/SCHEURMANN 1980.

Die Morphologie im allgemeinen ist die Lehre von den Oberflächenformen. Die Beschreibung und Ordnung der Form der Erdoberfläche umfaßt die Geomorphologie.

Auffaltung und Bodenabtrag formen unablässig die Erdoberfläche um. Zum Erkennen und Mitverfolgen dieser Vorgänge sind kürzere Zeitabschnitte, z. B. ein Menschenleben, meist nicht ausreichend.



### 3.2.2 Der Rhein und seine österreichischen Nebenflüsse

#### Rhein

Die Untersuchungen über den österreichischen Anteil des Rheins sind im Kap. VIII (Vorarlberg) besprochen. Erwähnenswert sind die ca. 50 m breiten Lustenauer Alt-Rheine [111–5 .12], die von schmalen Schilf- und Auwaldsäumen begrenzt sind und durch Kiesbaggerungen erweiterte Ausstände darstellen. Durch ihr klares Wasser und beachtliche Tiefen werden sie als Naherholungsgebiete (Badeplätze und Grillstellen) frequentiert. Der Alte Rhein bei Gaisau/Unterdorf [111–2 .9] wird in Buchten als Jachthafen übermäßig genutzt. Angrenzende Ausstände sind bei Gaisau Ost mit Müll gefüllt. Der Untere und Obere Lochsee des Rhein-Deltas wirken mit Pumpwerken (Einteichungen) versehen als Vorfluter.

An der **Alfenz** (Klostertal; Radin-Innerbrax) wird eine breite Umlagerungsstrecke [142–1] des Gebirgsflusses zum Kiesabbau verwendet; das Waschen des Materials an Ort und Stelle bewirkt eine zeitweilige Trübung des Fließwassers (weitere Hinweise zu Vorarlberger Auengewässern: siehe Kap. VIII).

### 3.2.3 Die Moldau-mündenden Gewässer Österreichs

#### Lainsitz

Der grenznahe Bereich der Lainsitz [5–1 .5] nördlich von Gmünd füllt das Tal mit einem mäandrierenden Bachsystem, Altarmresten und Feuchtwiesen aus.

## 3.3 Allgemeine Zustandsbeurteilung

Neben der deprimierenden Flächenbilanz fällt die Zustandsbeurteilung der verbliebenen Auengewässer wesentlich negativer aus. Auengewässer sind in der heutigen Kulturlandschaft als sogenannte „Restbiotope“ anzusehen, zumal durch die Regulierungen seit Jahrhunderten Veränderungen der Flußufer stattfanden und kaum ein Tieflandfluß mehr als 5% seiner Gewässerabschnitte als natürlich vorfindet.

#### Flüsse außerhalb der Donau

Von den 784 kartierten Auengewässern außerhalb der Donau sind mit bestenfalls 50 nur 7% als einigermaßen natürlich (Zustand, Umgebung, Fließgewässerdynamik) zu bezeichnen. Diese punktuellen Reste typischer Auengewässer im Kontakt mit naturgemäßen Auwäldern konzentrieren sich auf nur 6 Komplexe der March [26, 43], Thaya [26], Mur [190, 209] und Lafnitz [167]. Weiters hat an etwa zwei Dutzend ausgedehnten Umlagerungsstrecken die Gewässerdynamik der oft versuchten Regulierung in Form breiter Schotterfelder widerstehen können [z. B. 85, 115, 154, 179]. Die Masse der vorhandenen Auengewässer ist als Regulierungsprodukt (Ausstände) einzustufen. Deren Verlandung und sukzessives Vergehen ist vorhersehbar oder nur mit künstlichen Maßnahmen zu stoppen (siehe Kap. III bis V, VII und VIII).



Foto 7+8: „Naturnaher Wasserbau“, ein begrüßenswertes Ziel mit technomorpher Wirklichkeit; Bildmitte unten: Ein in der Projektplanung ausgewiesenes „Naturschutzgebiet“ wird als Schotterdeponie verwendet (Stainzbach).







Foto 9: Fluß-Altarme als Mülldeponien (Raabtal).

Foto 10: Isolierter, trockenengefallener Mäanderrest inmitten der intensiv genutzten Agrikulturlandschaft (Lafnitz).

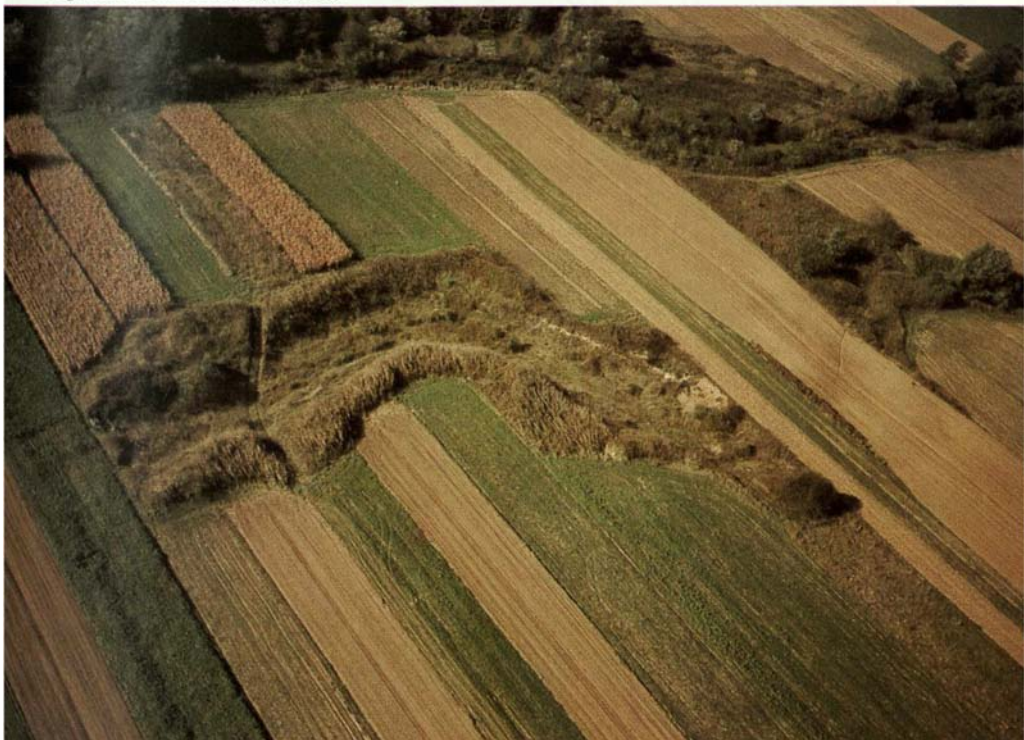






Foto 11 + 12: Typische Mäanderschlingen nicht oder kaum regulierter Flüsse im Unterlauf (Foto 11–14: Lafnitz).







Foto 13: Durch Uferbewuchs stabilisierter Flußlauf.

Foto 14: Das stellenweise Fehlen von Uferbäumen bewirkt die Erodierung in Richtung leicht abschwemmbarer Ackerflächen.







Foto 15: Von einem Nebenbach durchströmter Altarm der Sulm.

Foto 16: Durch einen Mäandersprung entstandener und später abgedämmter Durchstich der Raab südlich Gleisdorf.







Foto 17: Rückstau-Altarm der Donau bei Orth.

Foto 18: Fluß-Altarm der March im WWF-Reservat bei Marchegg.







Foto 19: Schotterbänke an geschiebereichen Gebirgsflüssen (Reichraming-Bach).  
Foto 20: Durch Kiesabbau genutzte Umlagerungsstrecke (Alfenz).





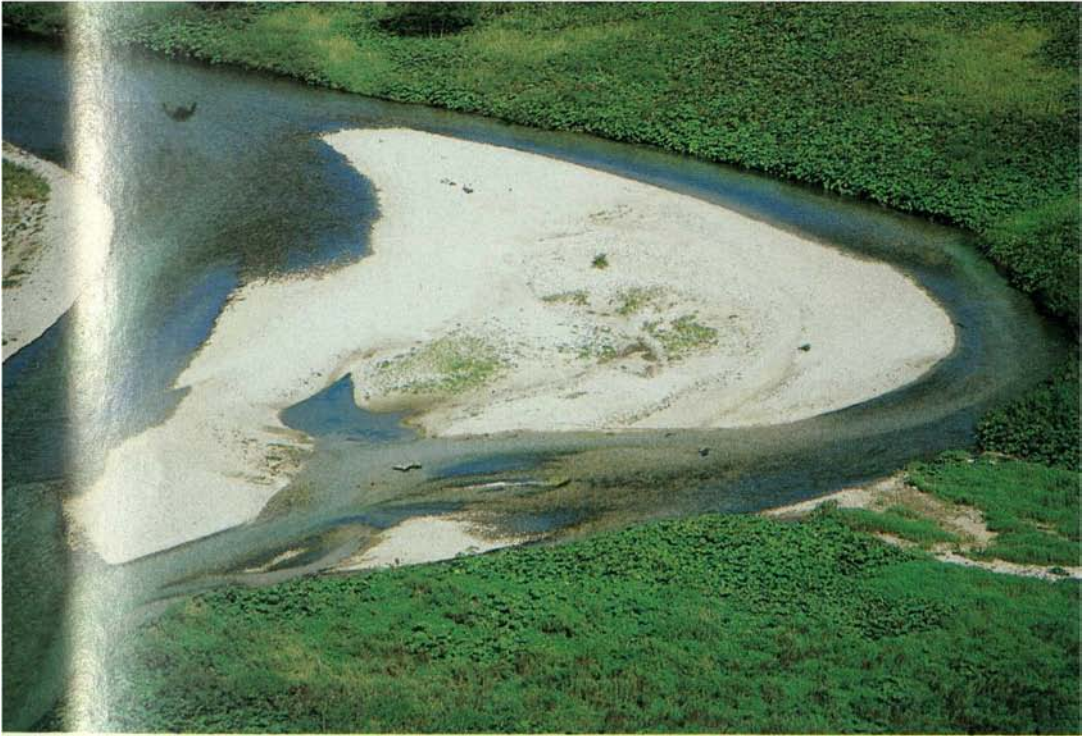


Foto 21: Mäanderbildung im Staubereich der Salzach.  
Foto 22: „Alte“ Mur-Insel bei Triebendorf (Naturschutzgebiet).

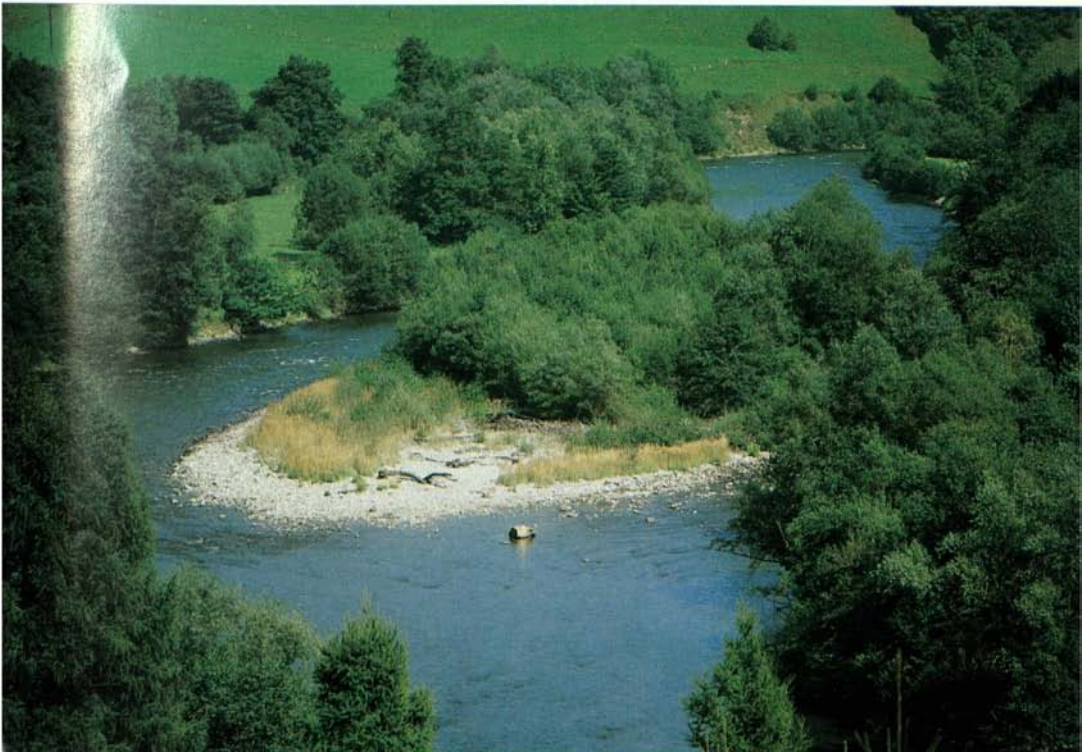






Foto 23: Auffächerung von Flüssen am Beginn des Oberlaufs: Taurach in der Twenger-Au.  
Foto 24: Gebirgsfluß mit großer Geschiebefracht bei Niedrigwasser (Gail im Lesachtal).





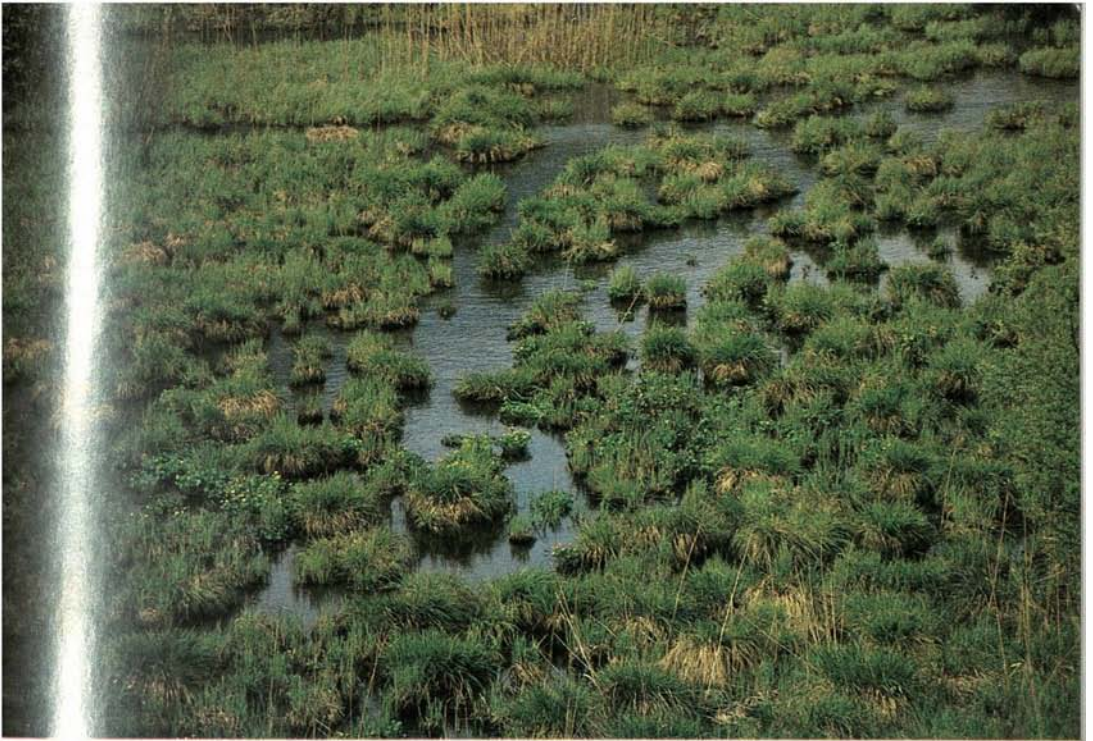


Foto 25 + 26: Mäßig durchströmte Flachmoorbereiche in Sattellagen (oben: Frühjahrsaspekt, unten: Herbstaspekt); Paltental.



## ● Zustandsbeurteilung

### Die Donau

Die Donau umfaßt 75 Flächenprozent der rezenten Auengewässer Österreichs, die sich im wesentlichen auf 14 Auenkomplexe verteilen. Eine qualitative Beurteilung ist summarisch nicht möglich, zumal zahlreiche strukturelle Veränderungen mit unabsehbaren Folgen noch im Gange sind bzw. nachwirken (vgl. SPIEGLER 1977).

Es würde den Rahmen dieser Übersichtspublikation sprengen, die zahlreichen, vor allem neuen Publikationen zum Thema Donau-Auen zu besprechen. Einen Überblick gibt LAZOWSKI im Kap. V., 12. Des weiteren sind zahlreiche Untersuchungen im Gange (siehe Kap. VIII), die den Nachweis von Qualitätsverlusten zum Ziel haben.

In Anwendung der Kriterien für die „Natürlichkeit“ von Auengewässern (insbesondere die Einflußnahme durch die Fließgewässerdynamik) fällt ein beachtlicher Teil der 721 gezählten Auengewässer-Komplexe der Donau in die Kategorie „ohne natürliche Dynamik“. Mit diesem Thema befassen sich eingehend: GABRIEL et al. 1984, HAUBENBERGER & SCHACHT 1975, JELEM 1974, MARGL 1972, 1973, 1979, 1982, NEIGER 1983, PGO 1983, 1984, SPIEGLER 1980, mehrere Autoren in: STARMÜHLNER & EHRENDORFER (ed.) 1972, WENDELBERGER 1974b, 1975, WÖSENDORFER 1984, WÖSENDORFER & JUNG 1979, 1981 und WÖSENDORFER & STRAKA 1984.

Mit großer Übereinstimmung unter allen befragten Ökologen und Biologen wird der besondere Wert der Donau-Auen östlich von Wien hervorgehoben, der auch international Anerkennung findet (Kap. VIII, 3.1). Im österreichweiten Vergleich im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen ist die Ausdehnung des Auwaldkomplexes, die dynamische Entfaltungsmöglichkeit des Fließgewässers, der Erhaltungszustand und das Arteninventar in Summe unübertroffen. Eine Reihe unveröffentlichter Studien (LÖFFLER et al., STEINER et al., Manuskriptfassungen) bekräftigen diese Aussage: Der aktuelle Zustand des Auwaldsystems der Donau östlich von Wien wird trotz älterer Regulierungsmaßnahmen als weitgehend eigendynamisch eingestuft. Begründet wird diese Annahme ebenfalls durch die noch vorhandene Dynamik des Fließgewässers, durch die überdurchschnittliche Regenerationskraft größerer Auensysteme allgemein und durch die Artenfülle.

Weitere Hinweise über Strukturierung, Tier- und Pflanzenwelt, etc. der Donau-Auengewässer finden sich in den Kap. V 12, VI und VIII.

### 4. Literatur (siehe auch Kap. VI. und VIII.)

- AICHINGER, E. & R. SIEGRIST, 1930: Das „Alnetum incanae“ der Auenwälder an der Drau in Kärnten. – Forstwiss. Zentralbl., 52:20.  
 BAUMANN, N., 1981: Ökologie und Vegetation der Raabaltarme. – Diss. Univ. Graz.  
 BRIX, F., 1972: Hydrologie, Geologie und Bodenkunde der Aulandschaft. – In: Naturgeschichte Wiens Bd. 2: 499–530, Wien.

## ● Literatur

- Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, 1983: Gewässerökologie. – Beiträge Umweltschutz, Lebensmittelangelegenheiten, Veterinärverwaltung, 242pp., Wien.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1981: Gewässerstau – Gewässergüte. – Heft 5 der Schriftenreihe „Wasserwirtschaft“, 1. Auflage, Wien.
- DANIELOPOL, D. L., 1983: Der Einfluß organischer Verschmutzung auf das Grundwasser-Ökosystem der Donau im Raum Wien und Niederösterreich. – Beiträge 5/83, Gewässerökologie, 159pp., BMGU, Wien.
- DRESCHER, A. 1977: Die Auenwälder der March zwischen Zwerndorf und Machegg. – Wien, Univ., phil. Diss.
- GABRIEL, B., G. SCHÖRNER, K. WEDL & P. WEIHS (ed.), 1984: Kraftwerk Hainburg – Nationalpark Ost: Projekte, Argumente, Dokumente. – Niederösterreich-Reihe, Band 2, 148pp., Edition Umwelt.
- GAYL, R. & I. ERKYN, 1984: Auenblicke. – 192pp., Verlag Neugebauer Press.
- HAUBENBERGER, G. u. SCHACHT, H., 1975: Zur landschaftsökologischen Problematik des Donauausbaues. – In: Mitt. Österr. Institut für Raumplanung, 2/1975: 70–74, Wien.
- HOCHENBURGER, F. 1894: Mur-Regulierung in Steiermark. – Verlag des k.k. Ministeriums des Inneren, Wien.
- HÜBL, E., 1972: Die Sumpflvegetation der Auweiher und Autümpel. – Naturgeschichte Wiens, 2: 720–722, Verlag Jugend & Volk, Wien.
- JELEM, H., 1974: Die Auwälder der Donau in Niederösterreich. – Mitt. Forstl. BVA Wien, 109. Heft, Österr. Agrarverlag.
- JELEM, H., 1975: Marchauen in Niederösterreich. – Mitt. Forstl. BVA Wien, 113:93pp.
- KATZMANN, W., 1981: Beiträge zur Darstellung der Umweltsituation in Österreich, Teil 4 Wasser. – Wien.
- KRAPFENBAUER, A. 1962: Einiges über die Auen an der March. – Centralblatt für das gesamte Forstwesen.
- LAMPRECHT, O., 1965 Die Wüstungen des unteren Murtales und der Murlauf um 1419. – In: Atlas der Steiermark, Blatt 35, Karte 2.
- LAZOWSKI, W. & G. LUTSCHINGER, 1982: Naturschutzbericht 1982, Drösing. – Rabensburg, NÖ. Landesregierung.
- LAZOWSKI, W. & G. LUTSCHINGER, 1984: Altwässer und Aueninseln im Gebiet der KG Bernhardsthal. – Gutachten im Auftrag der NÖ. Landesregierung Abt. 2/3.
- LEBERL, S., 1981: Landschaftsökologie des Flitzenbaches und seines Einzugsgebietes. – Dipl.-Arb. Univ. Bodenkultur, 186pp., Wien.
- MARGL, H., 1972: Die Ökologie der Donauauen und ihre naturnahen Waldgesellschaften. – Naturgeschichte Wiens, 2: 675–707, Verlag Jugend & Volk.
- MARGL, 1973: Pflanzengesellschaften und ihre standortgebundene Verbreitung in teilweise abgedämmten Donauauen (Unt. Lobau). – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 113: 5–51, Wien.
- MARGL, H., 1979: Die Ökologie der Donauauen und ihre naturnahen Waldgesellschaften. Naturgeschichte Wiens, 2: 499 und 576–706. Karte der Donauauen und ihre Umgebung um 1725. Band 3, Karte 3.
- MARGL, H., 1982: Ökologisches System „Auwald“. Landschaftswasserbau 3 – Ökologie von Fließgewässern – Ingenieurbiologische Sicherungsmaßnahmen. Hrsg. Institut für Wassergüte und Landschaftswasserbau der TU Wien.
- MAYER, G., 1977: Ökologische Bewertung des Raumes Linz–Enns nach dem Bestand an Vogelarten. – Natur- u. Landschaftsschutz in Oberösterreich, 4:70pp.

## ● Literatur

- MITIS H., v., 1939: Das Altwasser. Ein Beitrag zur Gewässersystematik. – Arch. Hydrobiol. 34: 143–153.
- NEIGER, F., 1983: „Das Donaukraftwerk Greifenstein“. – Österr. Wasserwirtschaft, 35 (5/6): 119–125.
- NEWEKLOWSKI, E., 1955: Die Donau bei Linz und ihre Regelung. – Naturkundl. Jb. Linz.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1983 a: Nationalpark Ost. – Berichte, Veröff. 2:26–31, Wien.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1983 b: Tätigkeitsbericht 1982. – Berichte, Veröff. 2:32 pp.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1984: Tätigkeitsbericht 1983. – Berichte, Veröff. 2:29 pp.
- SCHLÜTER, U., 1975: Überlegungen zur Planung von Altarmen beim Ausbau von Wasserläufen. – Landschaft u. Stadt, 2:49–62.
- SCHWEIGER, H., 1980(?): Die Donauauen. Eine der letzten Urlandschaften im Herzen Europas. – NÖ. Landesmuseum, Wien.
- SPIEGLER, A., 1977: Donauauen Bestandesaufnahme. – (Auftragsarbeit des BMWF), 34+11 pp. Wien.
- SPIEGLER, A., 1980: Die Donauauen gestern – heute – morgen. – Raumordnung aktuell 1/1980: 10–20.
- STARMÜHLNER, F. & F. EHRENDORFER (Red.), 1972: Die Naturgeschichte der Stadt Wien. – 2, Jugend und Volk.
- STEINBUCH, E., 1984: Übersicht über die Pflanzengesellschaften des Oberen und Unteren Lafnitztales. – Amt d. Stmk. Landesreg. RA 6, 20 pp.
- WEINZIERL, H., 1965(?): Kiesgrube und Landschaft Teil III. Erfahrungen und Erfolge. – Hrsg. Bayerischer Industrieverband Steine und Erden, Abt. Kies und Sandindustrie, in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Naturschutzring, 136 pp.
- WENDELBERGER, E., 1982: Grüne Wildnis am großen Strom. – 2. Aufl. Verlag NÖ. Pressehaus.
- WENDELBERGER, G., 1974 a: Wettbewerb Donauinsel: Gutachten über ökologische und biologische Gesichtspunkte. – Erstellt im Auftrage der MA 18, Stadtstrukturplanung.
- WENDELBERGER, G. 1974 b: Um die Zukunft der Donaulandschaft. – 17. Arbeitstagung Intern. Donauforschung: 1–8.
- WENDELBERGER, G., 1975: Ökosystem Auwald. – Studie des Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Wien, 54 pp.
- WÖSENDORFER, H., 1984: Auwaldverluste und Konsequenzen. – Wassergesetze; Österr. Ges. Natur & Umweltschutz, 17:143–158.
- WÖSENDORFER, H. & H. JUNG, 1979: Ökosystem Auwald und Donaukraftwerke. – Der öffentliche Sektor, 2/3:92–132.
- WÖSENDORFER, H. & H. JUNG, 1981: Ein Beitrag zur Erhaltung der Donauauen im Zuge des Kraftwerksbaus. – 129 pp., Wien.
- WÖSENDORFER, H. & U. STRAKA, 1984: Stellungnahme zum Gießgang entlang der Staustufe Greifenstein (Tullnerfelder Auen). – WWF-Sachstudie.
- ZUKRIGL, K., 1985: Der Wert der Au am Rande der Großstadt. – Wiener Nsch.-Nr., 19 (45):7–14.

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Johannes GEPP, Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Franz Wolkingner), A-8010 Graz, Heinrichstr. 5/2.

*Hochwasserschutz und die flächengewinnende, künstliche Abtrennung von Mäanderschlingen durch Regulierungen wurden bisher nahezu ausschließlich nach technischen Gesichtspunkten beurteilt. Während die natürliche Gewässerdynamik als Motor der pflanzlichen und tierischen Vielfalt gewertet wird, leitete die künstliche Regulierungs- und Stautätigkeit zahlreiche, in ihrer Tragweite unerschätzbare ökologische Veränderungen ein.*

*Obwohl die universitären Forschungs- und Ausbildungsstätten die Forderung nach umfassender Faktorenprüfung weitgehend befürworten, ist in der Praxis des Wasserbaues nur ein bescheidener Wandel in Richtung auf eine ökologisch orientierte Ausführung zu erkennen (Red.).*

### III.

## Bildung und Rückbildung von Altarmen

Von Ernst Peter Kauch,  
Technische Universität Graz

### Kurzfassung

**Die Bildung und Rückbildung von Altarmen ist mit der Flußbettbildung (Flußmorphologie) verknüpft. Die Gestalt des sich ausbildenden Flußlaufes ist abhängig von Gestein, Boden, Klima und Vegetation, weiters vom Abfluß, Feststofftransport, vom Gefälle des Gebietes, vom Wasserbau und den sonstigen Maßnahmen des Menschen.**

**In den meisten Fällen werden durch Maßnahmen des Menschen sowohl aus gewonnenen (mäandrierenden) als auch verzweigten Flüssen gestreckte Flußläufe. Gestreckte Flüsse besitzen kaum mehr eine Dynamik, Flußbettänderungen reduzieren sich auf Sohleintiefungen.**

**Durch Gestaltsänderungen des Flusses aufgrund natürlicher Dynamik oder künstlicher Einwirkungen entstanden Altarme, die der natürlichen Alterung unterworfen sind und verlanden. Zusätzlich führen Eintiefungen des Flusses zum Trockenfallen der Altarme.**

### Inhalt

1. Altarme und Voraussetzungen für deren Entstehung
2. Flußmorphologie
  - 2.1 Flüsse als Transportwege
  - 2.2 Randbedingungen für die Flußbettbildung
  - 2.3 Flußlauftypen
    - 2.3.1 Gestreckte Flüsse
    - 2.3.2 Verzweigte Flüsse
    - 2.3.3 Gewundene Flüsse
    - 2.3.4 Dammuferflüsse

## ● Flußmorphologie

- 2.4 Störungen der Flußbettbildung und deren Auswirkungen
  - 2.4.1 Nutzung des Einzugsgebietes und der Überflutungsflächen
    - 2.4.1.1 Störungen
    - 2.4.1.2 Auswirkungen
  - 2.4.2 Nutzung der Wasserkraft
    - 2.4.2.1 Störungen
    - 2.4.2.2 Auswirkungen
  - 2.4.3 Flußbaumaßnahmen
    - 2.4.3.1 Störungen
    - 2.4.3.2 Auswirkungen
- 3. Altarme als temporäre Erscheinung im Flußsystem
  - 3.1 Bildung von Altarmen
  - 3.2 Rückbildung und Alterung von Altarmen
- 4. Literatur

## 1. Altarme und Voraussetzungen für deren Entstehung

Nach DIN 4054 ist ein Altarm eine durch natürliche oder künstliche Einwirkung abgeschnittene, für die gewöhnliche Wasserabführung nicht mehr benutzbare Flußstrecke. In vorliegender Arbeit werden jedoch alle Nebengewässer des Flusses mitbetrachtet, d. h. nicht nur jene, die nicht mehr am Geschehen im Fluß teilnehmen, sondern auch die, die zeitweise oder ständig im geringen Ausmaß an diesen Vorgängen, z. B. am Abfluß, teilnehmen. Ausgenommen werden nur künstlich hergestellte Vorflut- bzw. Entwässerungsgräben, obwohl auch diese bei entsprechender Konstruktion und Gestaltung Aufgaben, die sonst den Altarmen zukommen, zum Teil übernehmen können.

Die Bildung dieser Altarme, aber auch die Rückbildung, ist eng mit den Vorgängen im Fluß verknüpft und kann daher nur im Zusammenhang mit der Entstehung, der Entwicklung und den Gestaltungsvorgängen von Flüssen und Flußlandschaften gesehen werden.

Die Beschreibung dieser Vorgänge, aber auch das Erkennen der Ursachen für diese Vorgänge, ist die Aufgabe der Flußmorphologie.

## 2. Flußmorphologie

Die Grundlagen für diesen Abschnitt wurden weitgehend den beiden Standardwerken der Flußmorphologie entnommen: SCHAFFERNAK 1950 und MANGELSDORF/SCHEURMANN 1980.

Die Morphologie im allgemeinen ist die Lehre von den Oberflächenformen. Die Beschreibung und Ordnung der Form der Erdoberfläche umfaßt die Geomorphologie.

Auffaltung und Bodenabtrag formen unablässig die Erdoberfläche um. Zum Erkennen und Mitverfolgen dieser Vorgänge sind kürzere Zeitabschnitte, z. B. ein Menschenleben, meist nicht ausreichend.



## ● Transportwege

65

Die **Flußmorphologie** ist ein Teil der Geomorphologie, aufgrund des großen Einflusses von Abfluß und Geschiebetransport der Flüsse auf die Gestaltung der Erdoberfläche ein besonders wichtiger Teil der Geomorphologie.

In den Tälern, d. h. entlang von Bächen und Flüssen, sind zum Erkennen und Mitverfolgen der Flußbettbildung nicht immer lange, d. h. geologische Zeitabschnitte erforderlich. Die Dynamik wird hier für den Menschen deutlich sichtbar.

Es sind aber nicht alle Vorgänge im Flußlauf, auch Auswirkungen von Störungen rasch erkennbar – als Beispiel die langandauernde Eintiefung der Flüsse, die mit Flußbaumaßnahmen verbunden ist.

### 2.1 Flüsse als Transportwege

Regentropfen entstehen durch Temperaturkondensation von Wasserdampf in der Atmosphäre und fallen auf die Erdoberfläche bzw. auf die Vegetationsdecke. Hier wird ein Teil des Niederschlages zurückgehalten, der wieder verdunsten kann (Interzeption, in Waldgebieten um 20% des Niederschlages).

Der verbleibende Teil des Niederschlages versickert in den Boden und steht hier den Pflanzen für ihren Stoffwechsel zur Verfügung bzw. reichert das darunterliegende Grundwasser an.

Kann der Boden, vor allem die oberste Bodenschicht, das Wasser nicht bzw. nicht mehr aufnehmen (Fehlen eines versickerungsfähigen Bodens, Verdichtung, Versiegelung), kommt es zum oberirdischen Abfluß.

Oberflächengewässer, d. h. Bäche und Flüsse, sind Vorfluter für diesen Abfluß.

Die Regentropfen schlagen beim Auftreffen auf den ungeschützten Boden Teilchen aus dem Verband. Durch die „Spritzwirkung“ (Splash) allein kommt es schon zu einer Verfrachtung dieser Teilchen, zusätzlich führt der oberflächliche Abfluß zum Abtransport dieser Teilchen (Bodenerosion). Im Vorfluter dieses Abflusses, d. h. in den Bächen und Flüssen, sind diese Bodenteilchen als Schwebstoffe vorhanden und geben dem Wasser je nach Bodentyp eine charakteristische Färbung (Flußnamen wie Red River, Hoang-ho, Rio Negro).

Besonders gefährdet für diese Bodenerosion sind vegetationsfreie (nackte) Böden, wie sie bei Äckern oft die größte Zeit des Jahres über zu finden sind (Maiskulturen!).

In den Flüssen wird auch Geschiebe transportiert. Diese Feststoffe mit größerem Korndurchmesser entstehen ebenfalls durch Auflockerung der festen Erdrinde, hier allerdings durch tektonische Vorgänge (Verwerfung, Überschiebung), durch die Gletscherwirkung (Aushobelung) oder durch die Eiswirkung (Spaltenfrost). Dieses gelockerte Material wird wieder durch das fließende Wasser umgelagert, d. h.

- erodiert (abgetragen) und
- akkumuliert (sedimentiert, abgelagert, angelandet).

## ● Flußbettbildung

Neben dem fließenden Wasser sind auch Gletscher für die Umlagerung von Geschiebe verantwortlich (Moränen).

Das im Bach und Fluß transportierte Geschiebe stammt nicht nur aus den Gebirgs-(= Wildbach-)bereichen (Geschiebestöße, Schuttkegel), auch im sonstigen Lauf des Gewässers wird Geschiebe durch Erosion im Bereich des Gewässerbettes (Seitenerosion, Tiefenerosion, Abtrag von Material mit fehlendem Erosionsschutz) dem Gewässer zugeführt.

Beim Geschiebetransport im Gewässer werden die Feststoffe umgelagert und erfahren hier einen Abrieb, so daß der Korndurchmesser nach längerem Fließweg kleiner wird, der Abrieb, d. h. die dabei entstehenden Feinteile, vergrößern den Schwebstoffanteil.

Die Fließgewässer transportieren neben den Feststoffen (Schwebstoffe und Geschiebe) auch gelöste Inhaltsstoffe. Diese stammen zum Teil aus der chemischen Verwitterung der Gesteine – die Niederschlagswässer wirken durch ihren Gehalt an  $\text{CO}_2$  und  $\text{SO}_2$  usw. korrodierend, auch Pflanzen bilden Umwandlungsprodukte (z. B. Huminsäuren), die die feste Erdrinde chemisch lösen –, zum Teil jedoch durch Abschwemmung oder direkte Einleitung von organischen Inhaltsstoffen und Nährstoffen (Nitrate und Phosphate sind auch bei biologischer Abwasserreinigung im Ablauf der Kläranlage vorhanden).

Ohne Abfuhr von gelösten Inhaltsstoffen durch Fließgewässer – z. B. kann die Chloridzufuhr auch durch Entnahme landwirtschaftlicher Produkte (Ernte) nicht ausgeglichen werden – würden die Böden versalzen und die Vegetation verkümmern.

Flüsse sind somit Transportwege für

- Wasser (Abfluß)
- Feststoffe (Geschiebe und Schwebstoffe)
- Lösungen (Nährstoffe und andere Salze).

## 2.2 Randbedingungen für die Flußbettbildung

Der „Input“ einer betrachteten Flußlaufstrecke besteht aus den im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen „Belastungen“.

Die Vorgänge der Flußbettbildung werden dabei vornehmlich durch den Abfluß und den Feststofftransport bestimmt, da die gelösten Inhaltsstoffe die physikalischen Eigenschaften des Abflusses kaum verändern. Die gelösten Inhaltsstoffe besitzen vor allem in Bereichen mit geringer Fließgeschwindigkeit einen Einfluß auf die Morphologie (biogene Verlandung!).

Die vor sich gehende Bildung eines Flußlaufes und Flußbettes hängt nun zum einen Teil von der oben beschriebenen Belastung ab, zum anderen von den Randbedingungen im betrachteten Abschnitt.

Diese Randbedingungen sind:

- Gestein und Böden
- Klima
- Vegetation

## ● Flußlaufstypen

- Gefälle des Gebietes
- Wasserbau und sonstige Maßnahmen des Menschen.

Durch Anpassung des Fließgewässers an diese Randbedingungen, aber auch durch die Wirkungen von Erosion und Akkumulation durch das Gewässer mit seinem Abfluß und Geschiebetrieb selbst, ergibt sich der Flußlauf.

Die sich ergebende Gestalt des Flußlaufes ist jedoch keine endgültige: Auch wenn Abfluß und Geschiebetrieb nicht verändert und die Randbedingungen nicht gestört werden, wird die Gestalt des Flußlaufes durch die Vorgänge der Erosion und Akkumulation ständig Änderungen erfahren. Die Flußbettbildung ist ein dynamischer Vorgang!

Erst auf Grund dieser Dynamik ist die Bildung und Rückbildung von Nebengewässern, den Altarmen, möglich.

### 2.3 Flußlaufstypen

Auf einer glatten, geneigten Ebene fließt feststofffreies Wasser in Richtung des stärksten Gefälles ab. Durch Störungen, Hindernisse, Geschiebeablagerungen und Erosionen, aber auch durch viele, kaum zu erklärende Zufälligkeiten (z. B. Turbulenzen) wird der Wasserfaden abgelenkt, auch geteilt, so daß Krümmungen und Verzweigungen entstehen.

Je nach Entwicklung der Flußgeometrie wird unterschieden in (MANGELSDORF und SCHEURMANN 1980)

- gestreckte Flüsse,
- verzweigte Flüsse und
- gewundene Flüsse.

Ein Sonderfall ist der Dammuferfluß.

Zur Charakterisierung dieser Flußlaufstypen kann der Begriff der „Flußentwicklung“ herangezogen werden (siehe Abb. 1).

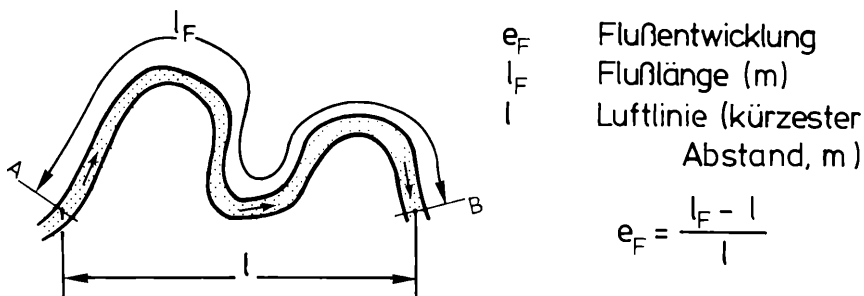


Abb. 1: Flußentwicklung, DIN 4049.

## ● gestreckte Flüsse

Nach DIN 4049 (Gewässerkunde – Fachausdrücke und Begriffsbestimmungen) ist die Flußentwicklung gleich die Flußlänge ( $l_F$ ) zwischen zwei Querschnitten weniger Luftlinie ( $l$ ), dem kürzesten Abstand zwischen diesen beiden Querschnitten, geteilt durch die Luftlinie

$$e_F = \frac{l_F - l}{l} \quad (-)$$

Bei einem gekrümmten Talweg ist es günstiger, statt der Luftlinie die Tallänge als Bezugsgröße heranzuziehen. Damit ergibt sich die „Laufentwicklung  $e_L$ “, gleich Flußlänge weniger Tallänge, geteilt durch die Tallänge.

Bei gestreckten Flüssen ist die Fluß-(Lauf-)entwicklung klein, bei gewundenen Flüssen groß. Bei verzweigten Flüssen kann die Flußlänge nicht angegeben werden.

### 2.3.1 Gestreckte Flüsse

Vollkommen gerade Flüsse gibt es in der Natur nicht. Als gestreckte Flüsse werden Flüsse mit geringer Laufentwicklung bezeichnet.

Von Natur aus gestreckte Flüsse besitzen ein großes Gefälle und können sich aufgrund der Untergrundverhältnisse nicht ausbreiten (Einengung des Flußlaufes).

Für die Bildung von gestreckten Flüssen ist vor allem die Tiefenerosion (rückschreitende Erosion) verantwortlich. Ablagerungen finden kaum statt. Voraussetzungen dafür sind eine große Schleppkraft des strömenden Wassers (großes Gefälle) oder geringer oder fehlender Geschiebetrieb im Flachland.

Beispiele für von Natur aus gestreckte Flußläufe sind die Wildbäche in den oberen Bereichen, im Entstehungsgebiet (Blaike) und im Mittellauf (Schlucht, Klamm, Tobel). Auch Störungen, wie Geschiebeentzug, Flußbaumaßnahmen u. ä. führen zur Bildung von gestreckten Flüssen – siehe Abschnitt 2.4.

Auch in gestreckten Flußabschnitten pendelt der Stromstrich, die Verbindungslinie der größten Oberflächengeschwindigkeit des Wasserlaufes, von einer Seite zur anderen. In der Längsrichtung wechseln Seichtstellen (Furt) und Kolke miteinander ab, wodurch der Wasserlauf mehr oder weniger eine Kette von Becken bildet. Der Niedrigwasserspiegel hat über der Furt das größte, über dem Kolk das kleinste Gefälle.

Dadurch ergibt sich im Furtbereich die größte Schleppkraft, wodurch im Niederwasserfall die Furten vertieft und die Kolke aufgefüllt werden. Im Hochwasserfall, wo ein fast durchgehend gleiches Wasserspiegelgefälle über Kolk und Furt vorhanden ist, ist die Schleppkraft im Kolkbereich aufgrund der größeren Tiefe stärker, wodurch der Kolk vertieft und die Furt wieder aufgefüllt wird.

Der hier beschriebene Vorgang ist auch bei anderen Flußlaufstypen zu beobachten, bei gestreckten Flüssen überwiegen jedoch die Abtrags- (Erosions-)vorgänge.

## ● verzweigte Flüsse

Ein von Natur aus gestreckter Lauf wird seine Uferlinie wenig verändern, so daß es hier kaum zur Bildung von Nebengewässern (Altarme) kommt.

### 2.3.2 Verzweigte Flüsse

Die Flüsse des Gebirgslandes und des Gebirgsvorlandes sind meist verzweigte Flüsse. Voraussetzung ist ein mittleres bis größeres Gefälle, vor allem aber eine starke Geschiebeführung.

MANGELSDORF & SCHEUERMANN (1980) beschreiben verzweigte Flußabschnitte folgend:

Im Gegensatz zu den gestreckten Gerinnen gibt es bei verzweigten kein begrenztes Bett mit wenig veränderlichen Ufern. Der Fluß ist in zahlreiche Rinnen zerspalten, die auseinanderstreben, sich wieder zusammenfinden und bei jeder größeren Anschwellung ihre Gestalt verändern. Während die eine Rinne zugeschüttet wird, bahnt sich das Wasser daneben einen neuen Weg, bis das nächste Hochwasser auch diesen wieder verkümmern läßt und eine andere, vorher unbedeutende Rinne zum Arm mit der stärksten Wasserführung erweitert. Dazwischen sind meist vegetationslose und in dauerndem Umbau begriffene Kiesbänke oder Inseln eingestreut.

Das Foto 1 zeigt einen Ausschnitt einer solchen verzweigten Flußstrecke. Aufgrund des starken Geschiebetriebes kommt es zu ständigen Ablagerungen, aufgrund des Gefälles (große Schleppkraft) wieder zu Erosionen. Es gibt einen ständigen Wettstreit zwischen Erosion und Akkumulation.



Foto 1: Geschiebereiche Umlagerungsstrecke eines Gebirgsflusses.



## ● gewundene Flüsse

Die Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt der Mur im Leibnitzer Feld (Südsteiermark). Dabei ist der Stand aus dem Jahre 1816 und aus den Jahren 1874 bis 1876 eingetragen. Die Abbildung ist dem Regulierungsprojekt von HOCHENBURGER (1894) entnommen, die Regulierungstrasse ist eingetragen. Neben einer starken Verzweigung sind jedoch schon Krümmungen (Schlingen) zu erkennen, der Fluß ist im Übergangsbereich zum gewundenen Fluß.

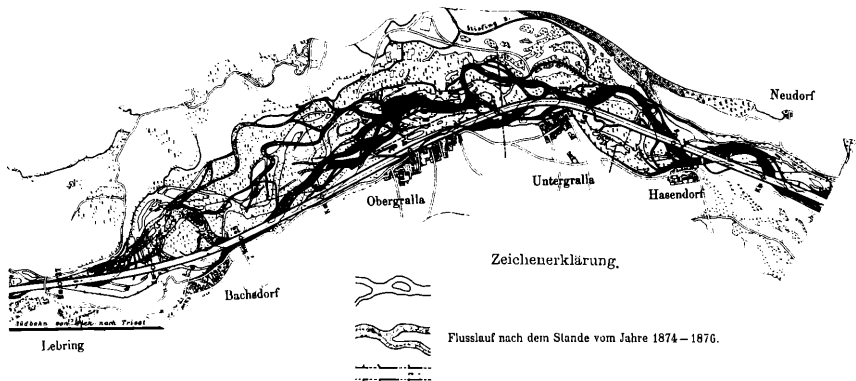


Abb. 2: Murregulierung im Leibnitzer Feld; aus HOCHENBURGER 1894.

### 2.3.3 Gewundene Flüsse

Bei geringer werdendem Gefälle wird der Fluß zu einem „gewundenen Fluß“, der Flußlauf ist eine Aufeinanderfolge von Flußschlingen, den Mäandern. Der Fluß besitzt eine große Flußentwicklung ( $e_F$  größer 0,5!).

Ist der Flußlauf tief eingeschnitten, so spricht man von Talmäandern. Es gibt dabei ähnlich wie beim gestreckten Fluß einen mehr oder weniger geschlossenen Querschnitt, der Grundriß kann sich aufgrund der Geologie nur wenig verlagern.

Anders sind die Verhältnisse beim Flußmäander. Er bildet sich in den Ablagerungen des Flusses selbst aus. Durch Anlandung und Erosion ist der Grundriß des Flußlaufes ständigen Änderungen unterworfen. Die Mäander verschieben sich flußabwärts und seitlich (Migration), da am konkaven Ufer (einbuchtendes Ufer, Prallhang) die Seitenerosion wirkt, am konvexen Ufer (ausbuchtendes Ufer, Gleithang) Ablagerungen stattfinden (siehe Abb. 3, Mäanderverschiebung des Mississippi).

Voraussetzungen für die Mäanderbildung sind

- große Wassertiefen,
- kleine Fließgeschwindigkeiten und geringe Turbulenz.

Die Geometrie der Mäander (Schwingungsbreite, Schwingungslänge, Krümmungsradius) ist abhängig vom Abfluß, vom Gefälle, aber auch vom Feststoffanteil (Geschiebe und Schwebstoffe) und vom Korndurchmesser dieser Feststoffe.

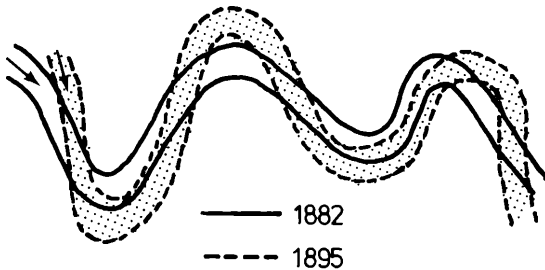


Abb. 3: Mäanderverschiebung des Mississippi bei Vicksburg von 1882 bis 1895; aus SCHAFFERNAK 1950.

Wie bereits erwähnt, verlagert sich der Fluß durch Seitenerosion. Rücken dabei die Mäanderschleifen immer näher zusammen, so entsteht an den Engen ein Durchstich (Durchbruch – siehe Abb. 4).

Mäanderflüsse verdanken diesen Durchstichen zu einem erheblichen Teil ihre Dynamik. Jeder Durchstich verkürzt den Lauf und vergrößert damit das Fließgefälle in seinem Einflußbereich. Mehr Gefälle verstärkt die Schleppkraft und damit den Geschiebetrieb und die Erosion. Unterhalb des Durchstiches im Bereich des unbeeinflussten Flußlaufes (nächster Mäander) kann dieses Geschiebe nicht mehr weitertransportiert werden, was zu Anlandungen führt. Die „rückschreitende Akkumulation“ führt wieder zur Gefälleverminderung im Bereich des Durchstiches, was zur Ausweitung der Schlingen führt (Mäandrierung). Der verkürzte Fluß strebt einem neuen Zustand zu, bis sich das Spiel von neuem wiederholt.

Einen starken Einfluß auf die Mäanderwanderung hat die Vegetation. Die Wurzeln leisten der Erosion Widerstand, umgestürzte Bäume können zu einer Laufverlegung durch Ablenkung führen, die durch das Umstürzen eines Baumes zerstörte und damit ungesicherte Böschung kann der Ausgangspunkt neuer Erosionen sein.

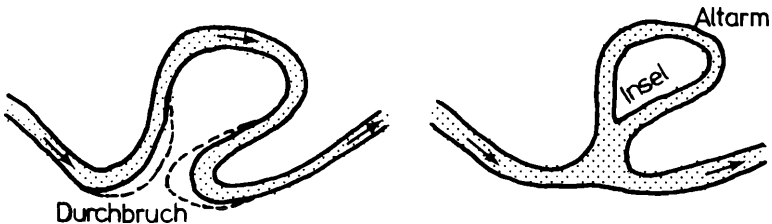


Abb. 4: Mäanderverschiebung und selbsttätiges Abschneiden von Mäanderschleifen; aus NEMECEK 1965.

## ● Dammuferflüsse

Die Abbildung 5 zeigt einen kurzen Ausschnitt der Enns im Bereich des Schlosses Trautenfels (Steiermark). Neben dem Bestand vor 1860 ist auch der „Neuhauser Durchstich“ der Regulierung eingetragen (KELLER 1934). In diesem Flußabschnitt ist die Mäanderverschiebung gut zu erkennen: Neben dem durchströmten Fluß (Stromstrich) ist der Altlauf (punktierte Fläche) gut zu ersehen.

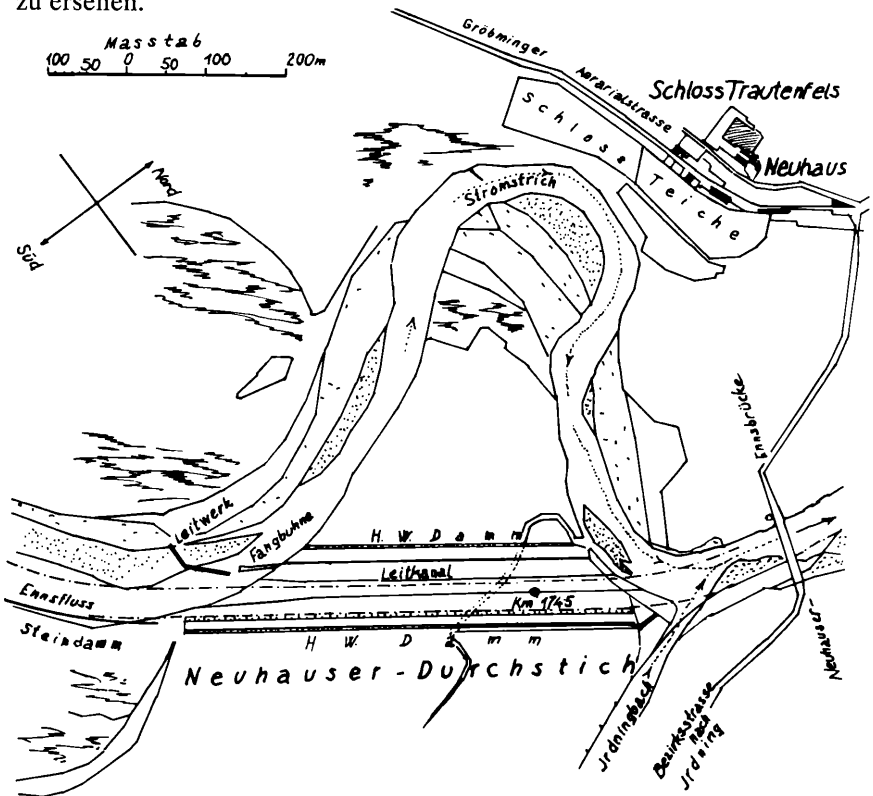


Abb. 5: Der Neuhauser Durchstich der steiermärkischen Ennsregulierung, ausgeführt im Jahre 1861; aus KELLER 1934.

### 2.3.4 Dammuferflüsse

Im Tiefland nimmt das Gefälle und damit die Fließgeschwindigkeit des Flusses immer stärker ab, auch der Uferbewuchs führt zur Bremsung der Strömung. Das dadurch bedingte Absetzen der Feststoffe (Schwebstoffe) führt zur Hebung des Flußbettes und zur Bildung von Uferdämmen.

Diese Uferdämme besitzen ein geringes Gefälle in Richtung Vorland, wodurch dort vorflutlose Bereiche (Feuchtgebiete) entstehen. Bei Hochwässern besteht die Gefahr von Dammbürchen und Laufverlegungen (Beispiel: Mississippi, Hoang-ho, Po).

## ● Nutzung und Störungen

### 2.4 Störungen der Flußbettbildung und deren Auswirkungen

Das Flußbett von verzweigten und gewundenen Flüssen, auch von Dammuferflüssen, unterliegt auch ohne Änderung der Belastung (Abfluß und Feststoffe, Abschnitt 2.1) und ohne Änderung der Randbedingungen (Abschnitt 2.2) ständigen Veränderungen („Dynamisches Gleichgewicht“).

Durch Änderungen der Belastung und der Randbedingungen kann jedoch diese Dynamik stark gestört werden, was Laufänderungen (Bildung von Altarmen) und Veränderungen des Charakters des Flusses (Flußlauftypen) zur Folge hat – Bildung und Rückbildung von Altarmen.

In der folgenden Betrachtung werden natürliche Störungen nicht betrachtet, da tektonische Vorgänge, katastrophale Rutschungen und Wasserführungen seltener zu solchen Störungen führen und wenn, dann sind die Auswirkungen nur in einem kleineren Gebiet erkennbar.

Anders jedoch die Störungen, die durch

- die Nutzung des Einzugsgebietes und der Überflutungsflächen,
- die Nutzung der Wasserkraft,
- den Flußbau und schutzwasserwirtschaftliche Maßnahmen

hervorgerufen werden, da hier Auswirkungen in der gesamten Kulturlandschaft erkennbar sind.

#### 2.4.1 Nutzung des Einzugsgebietes und der Überflutungsflächen

##### 2.4.1.1 Störungen

Durch die Nutzung des Einzugsgebietes eines Gewässers durch den Menschen steigt der oberflächliche Abfluß. Eine vereinfachte, qualitative Darstellung der Wasserbilanz eines Talabschnittes zeigt die Abb. 6.

In dieser Darstellung nach NEMECEK (1984) ist der verstärkte, oberirdische Abfluß  $A_o$  durch Verringerung der Interzeption (fehlende Vegetation) und eine verminderte Versickerung ebenso angedeutet, wie die Ausleitung aus dem Wurzelraum durch Gräben, Drainagen u. dgl. Angedeutet ist die erschwerte Versickerung aus dem Wurzelraum infolge der Bodenverdichtung (auch Versiegelung mit Beton, Asphalt mit direkter Ableitung der Niederschlagswässer in den Fluß) und zurückgehender biologischer Bodenaufschluß.

Auch beim oberirdischen Gewässer (Fluß) wird durch Bögen darauf hingewiesen, daß die Ausickerung aus den Oberflächengewässern immer geringer wird und somit der Abfluß  $A_o$  im Fließgewässer steigen muß (siehe die Abschnitte 2.4.2 und 2.4.3, wo Störungen, die durch Maßnahmen im Gewässer entstehen, besprochen werden).

Durch die Nutzung des Einzugsgebietes steigt auch der Feststoffgehalt in den Fließgewässern. Die fehlende Vegetationsdecke durch Kahlschläge und vor allem durch Ackernutzung – in Maiskulturen ist nur etwa zwei Monate im Jahr eine mehr oder weniger geschlossene Pflanzendecke vorhanden – kommt es zu einem größeren Ausmaß an Bodenverlagerung und verstärktem Bodenabtrag (Bodenerosion).

Auch fehlender oder mangelhafter Erosionsschutz im Zusammenhang mit Baumaßnahmen (z. B. Forststraßen- und Wegebau, Deponierung von Bodenmaterial und Abraum) führt zu verstärktem Feststoffeintrag in die Fließgewässer. Kaum abzuschätzen ist der Einfluß einer stärkeren Entwaldung durch das Waldsterben, vor allem in Hochlagen, auf die Erosion.



## ● Wasserbilanz

Selbstverständlich führt die Nutzung des Einzugsgebietes durch Abwassereinleitung und Abschwemmung landwirtschaftlich genutzter Flächen in die Gewässer (organische Verschmutzung, Nährsalze, Gifte, etc.) zum verstärkten Eintrag von Lösungen.

Verstärkt werden die eben beschriebenen Einflüsse auf den Fluß (verstärkter Abfluß, Feststoff- und Nährstoffeintrag) durch die Intensivierung der Nutzung des Überflutungsbereiches. Der Bodenabtrag und die Abschwemmung von Nährstoffen wird hier durch den Hochwasserabfluß über diese Bereiche verstärkt.

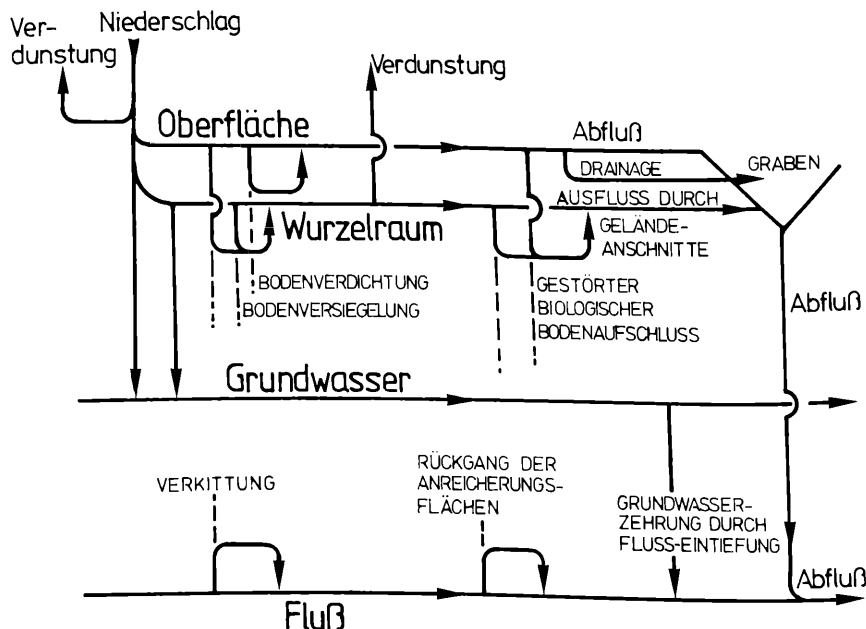


Abb. 6: Darstellung der Wasserbilanz eines Talabschnittes mit vermindert natürlicher Grundwasseranreicherung; nach NEMECEK 1984, mit geringen Änderungen und Ergänzungen.

### 2.4.1.2 Auswirkungen

Durch die Nutzung des Einzugsgebietes kommt es zur Vergrößerung der Belastung des Flusses (Abfluß, Feststoffe, Nährstoffe).

Bei einem gestreckten Fluß kann sich diese Änderung der Belastung in einer Verstärkung der Erosion (Vergrößerung des Abflusses) im Bereich des größeren Gefälles auswirken. Der Übergangsbereich zum verzweigten Fluß (Verminderung des Talgefälles) kann durch verstärkten Geschiebeanfall flußaufwärts verschoben werden (Beginn der Ablagerung).

Auch bei verzweigten Flüssen könnten sowohl Erosionen als auch Akkumulationen verstärkt werden. Eine Beschleunigung der Dynamik ist denkbar.

Da die Geometrie eines Mäanders (siehe Abschnitt 2.3.3) von Abfluß, Feststoffanteil und Korndurchmesser des Feststoffes abhängt, wird durch die größere Belastung

des Flusses die Dynamik verstärkt (Erosion und Ablagerung) und die Schlingen streben einer anderen Geometrie zu. In der Literatur (MANGELSDORF & SCHEURMANN 1980, SHAJAHAN 1970) werden hier Tendenzen für diese Umbildung angegeben, die sich teilweise sogar widersprechen – ein Zeichen der Vielschichtigkeit und Komplexität der Flußbettbildung, im besonderen bei der Ausbildung von Mäandern. Neben der Verstärkung der Dynamik – Umbildung der Mäander mit der Bildung von Altarmen – ist auch der Übergang vom gewundenen zum verzweigten Flußlauf denkbar (Vergrößerung des Abflusses und Verstärkung der Ablagerungen).

Durch die Vergrößerung des Schwebstofftransportes wird die Tendenz zur Bildung von Dammuferflüssen verstärkt, vor allem in Bereichen mit geringem Gefälle. In Überflutungsbereichen konnten sich durch die Ablagerung von Schwebstoffen oft mächtige Auelehmschichten bilden, wodurch günstige Voraussetzungen für die Bildung von Auwäldern erreicht wurden.

## **2.4.2 Nutzung der Wasserkraft**

Die Nutzung der potentiellen und kinetischen Energie der Bäche und Flüsse beeinflusst die Flußbettbildung sehr einschneidend, da sowohl die Belastung des Flusses (Abfluß, Feststofftransport) als auch Randbedingungen für die Flußbettbildung (Gefälle, Wasserbaumaßnahmen) verändert werden.

### **2.4.2.1 Störungen**

Durch die Wasserkraftanlagen werden die in Fließgewässern sonst übliche Zunahme des Abflusses entlang des Fließweges durch Vergrößerung des Einzugsgebietes gestört, bzw. die üblichen jahreszeitlichen Schwankungen des Abflusses verändert.

Die Veränderung des Abflusses ist bei Ausleitungskraftwerken am stärksten erkennbar. Einige der Möglichkeiten der Anordnung solcher Ausleitungen (Beileitungen, Überleitungen) zeigt die Abb. 7.

Durch die Nutzung der Wasserkraft ergeben sich zeitliche Veränderungen des Abflusses. Durch die Einschaltung von Stauräumen ergibt sich ein Rückhalt des Zuflusses. Der Abfluß aus dem Stauraum kann größer, kleiner, aber auch gleich (Laufkraftwerk) sein. Diese Veränderungen ergeben sich nicht nur bei Speicherkraftwerken im Oberlauf eines Flusses – die Wasserstandsschwankungen sind oft weit im Unterlauf erkennbar –, sondern auch bei einer Kette von Flußkraftwerken, da hier durch einen Schwellbetrieb eine Angleichung der Stromerzeugung an den Verbrauch elektrischer Energie möglich ist.

Die Änderung der Abflußverhältnisse bewirkt eine starke Veränderung der Schleppkraft des strömenden Wassers und damit starke Veränderungen des Geschiebetriebes.

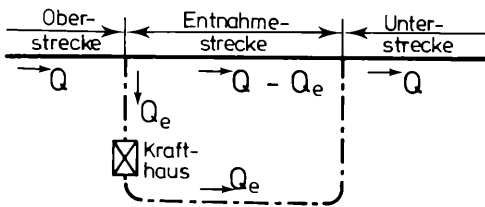
Praktisch in jedem Falle bewirkt die Wasserkraftnutzung einen Geschiebeentzug durch Geschiebeablagerung in

- Stauräumen im Oberlauf (Gebirge)
- Flußstauseen
- Entnahmestrecken (Ausleitungsstrecken).

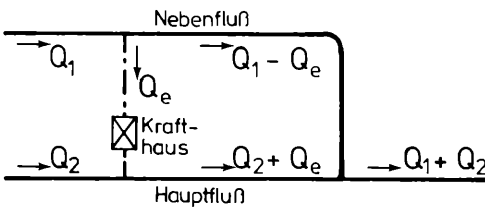
Neben den Änderungen der Belastung des Flusses (Abfluß, Feststoff) haben auch die Änderungen der Randbedingungen durch die Wasserkraftnutzung starken Einfluß auf die Flußbettbildung. Durch Aufstau wird das Gefälle vermindert, durch Wasserbaumaßnahmen wird die Dynamik in gestauten Flußabschnitten verhindert, Begleit-

## ● Stauhaltungen

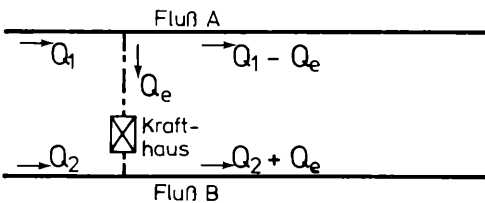
dämme und Wehranlagen werden meist für die Abfuhr des größten Hochwassers ausgelegt und damit Überflutungen des gewässernahen Gebietes unterbunden.



Wasserentzug und Wasserrückgabe an einem Fluss



Wasserentzug und Wasserrückgabe an Haupt- und Nebenfluß



Wasserentzug und Wasserrückgabe an verschiedenen Flußsystemen

Abb. 7: Möglichkeiten der Ausleitung zur Nutzung der Wasserkraft; nach SCHAFFERNAK 1950 (umgezeichnet).

### 2.4.2.2 Auswirkungen

Durch diese Änderungen ergaben und ergeben sich starke Störungen der Flußbettbildung.

Schon die Mühlenstau vergangener Zeiten führten zu Ablagerungen und Anlandungen. Durch die Verminderung des Gefälles bildeten sich gewundene (mäandrierende) Flüsse, durch die Verminderung der Fließgeschwindigkeit bildeten sich Dammuferflüsse. Die sich dabei bildenden Dämme wurden zur Vergrößerung der Fallhöhe noch künstlich erhöht. Auch Ausleitungen in Form von Mühlgängen und Fludern wurden bereits in früherer Zeit betrieben, Restwasserprobleme an größeren Flüssen dürften jedoch aufgrund der technischen Möglichkeiten eher selten aufgetreten sein.

Durch größere technische Möglichkeiten konnte jedoch später die Triebwasserentnahme gesteigert werden, der Restwasserabfluß in der Entnahmestrecke wurde vermindert.

## ● Stauhaltungen

In der Entnahmestrecke sind die Auswirkungen rasch erkennbar, da aufgrund geringeren Abflusses bei gleichbleibender Geschiebezufuhr – das durch die Turbinen geleitete Wasser soll möglichst feststofffrei sein – die Ablagerungen zunehmen. Die Hochwässer, die nach wie vor durch die Entnahmestrecke geleitet werden, sind nicht in der Lage, ein „dynamisches Gleichgewicht“ zu erreichen.

Nach Wasserrückgabe – die Schleppkraft steigt wieder – ergeben sich durch die fehlende Geschiebezufuhr Entiefungen.

Die gleichen Wirkungen – jedoch in stärkerem Ausmaß – sind im Unterwasser nach einem Stausee zu erkennen. Durch den Stausee kommt der Geschiebetrieb gänzlich zum Erliegen.

In gestreckten Fließgewässern führt Geschiebeentzug zur Verstärkung der Tiefenerosion, die damit erfolgende Eintiefung führt zu Instabilitäten der Böschungen, auch der Begleithänge.

Stärker sind die Veränderungen bei verzweigten Flüssen erkennbar: Sie verlieren bei einem Rückgang des Geschiebeanfalls rasch ihre Merkmale. Die Erosion gewinnt im Wettstreit mit der Akkumulation die Oberhand. Anstelle des Flechtwerkes der Verästelung tritt ein gestrecktes Gerinne, das sich in den Untergrund eingräbt und die früheren Nebenrinnen trockenfallen läßt.

SCHEURMANN (1973) bzw. MANGELSDORF und SCHEURMANN (1980) beschreiben ein Beispiel für eine solche Rückbildung eines verzweigten Flusses zum gestreckten Lauf:

Die Isar in der Ascholdinginger und Pupplinger Au ist ein Gebiet, das vor einigen Jahrzehnten noch zu den letzten von Menschenhand kaum berührten „Wildflußlandschaften“ des bayrischen Oberlandes gezählt werden durfte. Das mehrere hundert Meter breite Bett war von vielen Einzelarmen und Rinnen durchzogen.

Ein grundlegender Gestaltswandel wurde mit den Großwasserbauten im Isaroberlauf (Walchenseekraftwerk, Sylvensteinspeicher, Kraftwerk Bad Tölz) eingeleitet. Der verminderte Geschiebezulauf und das Ausbleiben großer Hochwässer unterbinden die zum Fortbestand der Flußverzweigungen notwendigen Geschiebeumlagerung. Die Isar gräbt sich, um ihr Transportvermögen auszulasten, in ihr Bett ein und bildet ein gestrecktes Hauptgerinne, während die Seitenarme austrocknen und zusehends verkümmern (Abb. 8). Gleichzeitig rückt die mehrjährige, holzbildende Auevegetation (Weiden) auf die Kiesbänke vor und verfestigt sie.

Ähnliche Auswirkungen hat der Geschiebeentzug auf gewundene Flüsse. Die mit der Seitenerosion einhergehende Anlandung des ausbuchtenden Ufers wird vermindert, die Seitenerosion tritt im Verhältnis zur Tiefenerosion in den Hintergrund. Natürliche Durchstiche sind keine reversiblen Vorgänge mehr (siehe Abschnitt 2.3.3), da das für die Anlandung flußabwärts des Durchstiches notwendige Geschiebe nicht ausreichend vorhanden ist. Gewundene Flüsse bilden sich somit bei vermindertem Geschiebeanfall ebenfalls zu gestreckten, eingetieften Flüssen zurück, was auch zum Trockenfallen der Nebengewässer und des Aubereiches führt.

Oft wird der Abfluß durch Rückhalt geregelt. Der eingeschränkte, erst recht der fehlende Geschiebetrieb im Zusammenhang mit fehlenden größeren Abflußschwankungen (Hochwässern) führt zur Verschlammung der Flußsohle (keine Filterwäsche), was die Kommunikation Flußwasser – Grundwasser beeinträchtigt.

Durch geringe Fließgeschwindigkeit des Wassers kann das Nährstoffangebot durch Pflanzenwachstum ausgenutzt werden, zum Teil sogar dem Fließgewässer entzogen werden. Schwebstoffablagerung und die Verlandung durch Pflanzen, auch abgestorbene Tiere, kann in Stauräumen zur Bildung von vielfältigen Strukturen führen, vorausgesetzt, daß kein Schwellbetrieb mit täglichen Schwankungen des Wasserstandes die Ausbildung eines entsprechenden Lebensraumes verhindert (Stauraum Gralla in der Südsteiermark).



## ● Flußbaumaßnahmen

Durch Energienutzung (Abfluß- und Gefälleentzug) wird die Selbstreinigungskraft des Gewässers vermindert: Es fehlt die zur Sauerstoffanreicherung erforderliche Energie!

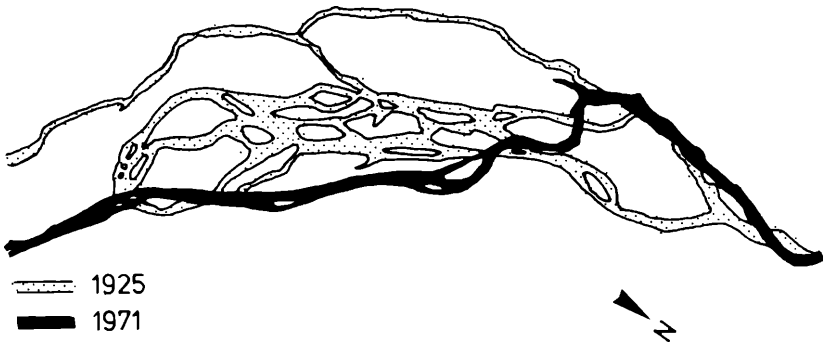


Abb. 8: Rückbildung der Isar in der Ascholdinginger Au vom verzweigten zum gestreckten Fluß; aus MANGELSDORF/SCHEURMANN 1980.

### 2.4.3 Flußbaumaßnahmen

#### 2.4.3.1 Störungen

Seit Menschengedenken kämpft der Mensch in den Tälern gegen die Natur – gegen die Hochwässer, auch gegen Erosionen und Ablagerungen des fließenden Wassers und damit gegen die oft starken Veränderungen der Talböden.

Grund für Wasserbaumaßnahmen war jedoch nicht nur Erhalt und Gewinnung von Kulturland für Landwirtschaft und Siedlungswesen, sondern auch die Erhaltung eines hydraulisch günstigen Flußlaufes für den Holztransport (Flößerei) und zum Teil für die Schifffahrt.

Neben örtlichen Maßnahmen (Schutz von Objekten wie Brücken, Gewässerpflege wie Sanierung von Uferanrissen, Erhalt und Pflege der Ufervegetation) setzte im vorigen Jahrhundert die großräumige Regulierung von Flüssen ein.

Die Regulierung kann auf Rückbildung oder Umbildung erfolgen (SCHAFFERNAK 1950):

Beim verzweigten Flußlauf erfolgt eine Zusammenfassung der vielen Arme in eine geschlossene Rinne – Regulierung auf Rückbildung, siehe Beispiel der Mur in Abb. 2.

Bei der Regulierung auf Umbildung wird bei gewundenen Flüssen das Ziel durch Ausbildung eines neuen Flußlaufes mit Hilfe von Durchstichen erreicht (siehe Beispiel in Abb. 5, Ennsregulierung).

Ein zusätzliches Ziel von Regulierungsmaßnahmen ist häufig eine gewollte Eintiefung, um die Vorflut für den Talboden zu verbessern und für die Abfuhr von Hochwässern eine ausreichende Abflusstiefe bereitzustellen. Dadurch können Hochwasserdämme, die die Entwässerung des Binnen-(Hinter-)landes erschweren, niedrig gehalten werden.

Praktisch immer ist mit Flußbaumaßnahmen

- durch die Konzentrierung (Bündelung) des Abflusses,
- durch die gewollte Eintiefung und

## Flußbaumaßnahmen

- durch die Verschmälerung des Flußlaufes und des Überschwemmungsgebietes (auch durch Eindämmung)

ne Vergrößerung der Schleppkraft im Regulierungsabschnitt verbunden. Eine Gegenmaßnahme zur Verminderung des während der Baumaßnahmen und einige Zeit danach verstärkelt auftretenden Geschiebetriebes ist die Lenkung der zusätzlichen Geschiebefracht in Altarme. Diese Lenkung erfolgte früher durch gebremste Einleitung des geschiebehaltigen Abflusses in die Verlandungsräume (siehe Abb. 9), bei den moderneren Möglichkeiten der Erdbewegung erfolgt ein direktes Verfüllen dieser Räume (durch Vergrößerung des Abflußquerschnittes bei der Regulierung ist meist ein Überschuß an Bodenmaterial vorhanden).

Auch auf die Geschiebezufuhr in die Flüsse können schutzwasserwirtschaftliche Maßnahmen einen Einfluß besitzen. Das in Wildbacheinzugsgebieten entstehende Geschiebe kann i. a. durch den Mittellauf des Wildbaches (Schlucht, Klamm, Tobel) problemlos transportiert werden, der Weitertransport über Schuttkegel zum Hauptvorfluter (Fluß) ist jedoch meist sehr erschwert, da in diesen Bereichen die Hauptgebiete der Siedlungstätigkeit und der landwirtschaftlichen Nutzung liegen und Raum für die Geschiebeumlagerung somit kaum vorhanden ist.

Die Gegenmaßnahme ist die Errichtung von Geschieberückhaltebauwerken. Die Funktion dieser Bauwerke sollte vornehmlich die Bremsung des Geschiebetriebes bei extremen Ereignissen sein, d. h., daß das vorübergehend gespeicherte Geschiebe mit dem Abklingen des Ereignisses langsam wieder zu Gänze in den Unterlauf abgegeben wird (Freispülung). Diese Funktion ist jedoch in der Praxis nur teilweise erreichbar, so daß das zurückgehaltene Geschiebe künstlich entfernt werden muß (Baggerung). Da das dabei gewonnene Geschiebe wertvolles Baumaterial ist, wird dieses kaum wieder dem Gewässer zurückgegeben. Ein Geschiebeentzug im Fluß ist die Folge.

Hochwasserrückhaltebecken zur Bremsung und Abminderung von Hochwasserswellen haben meist ebenfalls einen Feststoffentzug zur Folge.

### 2.4.3.2 Auswirkungen

Das Ziel der Flußbaumaßnahmen ist praktisch immer eine Festlegung der Gewässergeomorphie. Seitenerosionen bei gewundenen Flüssen werden dadurch verhindert (keine Mäanderschiebung). Beim verzweigten Flußtyp werden hydraulisch günstige Abflußverhältnisse geschaffen (geringe Querschnittsbreite, großes Gefälle), so daß Ablagerungen verhindert werden.

Sowohl beim gewundenen Flußlauf als auch beim verzweigten Flußtyp wird durch Regulierung ein gestreckter Flußlauf angestrebt, und damit die Dynamik gebremst. Änderungen der Gestalt eines gestreckten Flußlaufes beschränken sich auf Änderungen der Sohlage.

Durch die

- Bündelung des Abflusses in ein geschlossenes Gerinne,
- Laufverkürzung,
- Abdämmung des Vorlandes und damit Hebung des Wasserspiegels

steigt die Schleppkraft, durch Verhinderung der Seitenerosion durch Uferschutzmaßnahmen muß die Tiefenerosion zunehmen, was ebenfalls zur Eintiefung der Sohlage führt. Als Beispiel der Murfluß flußabwärts von Graz, wo er auf eine Strecke von 90 km um 12 km, das ist um 13%, gekürzt worden ist: Schon 1950 betrug die Eintiefung stellenweise fast 5 m (SCHAFFERNAK 1950).

Die Eintiefung der Sohle im Regulierungsabschnitt wirkt sich durch rückschrei-

## ● Geschiebe

tende Erosion auf die Oberstrecke aus und führt somit auch in nicht regulierten Abschnitten und in einmündenden Gewässern zur Eintiefung.

Während des Eintiefungsvorganges entsteht mehr Geschiebe als der Unterlauf zu fördern imstande ist. Die Hebung der Sohle in diesem Bereich ist die Folge, was auch hier Flußbaumaßnahmen erforderlich macht.

Durch Geschiebeentzug, z. B. flußabwärts eines Hochwasserrückhaltebeckens, sind die gleichen Erscheinungen zu erkennen, die bereits im Abschnitt „Wasserkraftnutzung“ beschrieben worden sind: Streckung, Eintiefung und damit Entstehen von instabilen Böschungen, was wiederum Flußbaumaßnahmen erfordert.

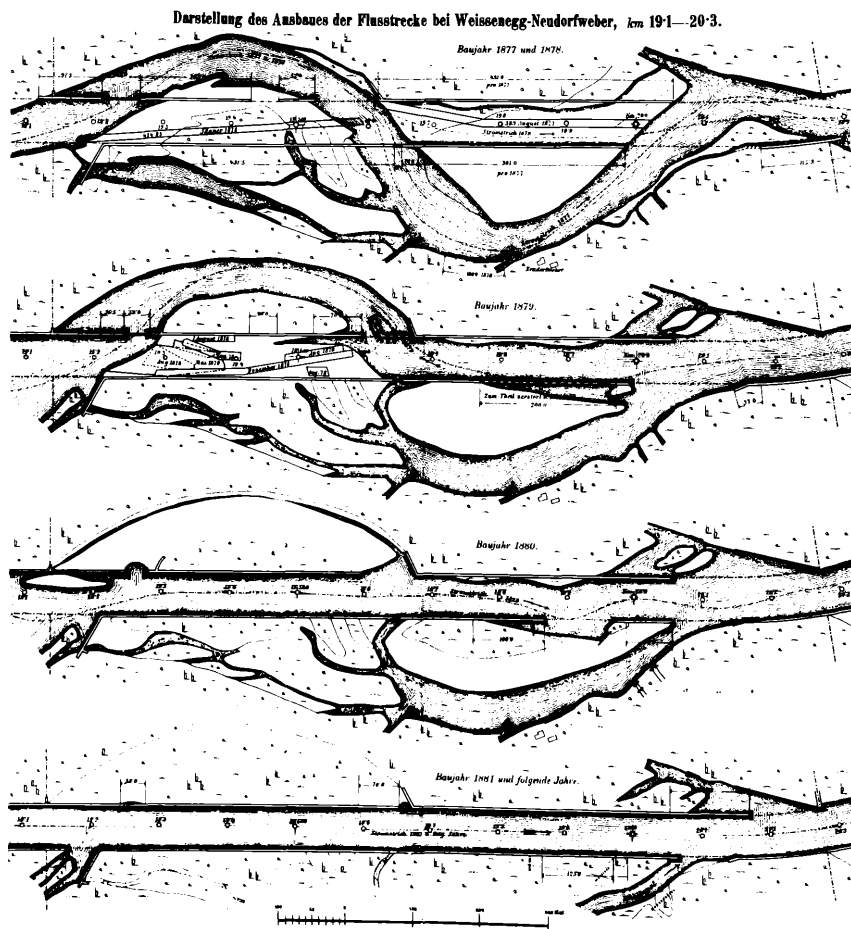


Abb. 9: Murregulierung im Grazer Feld, Darstellung des Ausbaues der Flußstrecke bei Weissenegg; aus HOCHENBURGER 1894.

Durch die Eintiefung müssen die Nebengewässer, aber auch der Auwald trockenfallen. Dieser Vorgang ist ein langsamer, über Jahrzehnte und länger dauernder Vorgang!

Durch Flußbaumaßnahmen wird damit die Neubildung von Altarmen aufgrund eingeschränkter oder verhinderter Dynamik unmöglich – auch seltene und damit große Hochwässer sind dazu kaum in der Lage –, bestehende Altarme werden durch Eintiefung des Flusses trockenfallen, sofern sie nicht wegen des Materialausgleiches schon im Zuge der Baumaßnahmen verfüllt werden.

Andererseits entstehen durch die künstliche Laufverlegung Altarme, ehemalige Seitenarme bei verzweigten Flüssen und bei gewundenen Flüssen die durch Durchstiche entstehenden Altläufe (siehe Abb. 4 und 5).

### **3. Altarme als temporäre Erscheinung im Flußsystem**

Wie bereits in der Einleitung (Abschnitt 1) beschrieben, ist die Bildung, aber auch die Rückbildung eng mit den Vorgängen im Fluß verknüpft, Voraussetzung sind Änderungen der Gerinneform und der Lage des Gerinnes.

#### **3.1 Bildung von Altarmen**

Bei gestreckten Flüssen ist die Gerinneform wenig veränderlich, Flußbettverlegungen, Seitenarme und damit Altarme werden sich daher kaum bilden. Dies gilt auch für die durch antropogene Einflüsse gestreckten Flüsse (durch Wasserkraftnutzung und Flußbaumaßnahmen entstehen im allgemeinen aus verzweigten und gewundenen Flüssen gestreckte).

Bei verzweigten Flüssen ist die ständige Neubildung von Seitenarmen und damit Altarmen charakteristisch – siehe Abb. 2 mit dem Flußlauf aus dem Jahre 1816 und dem Flußlauf nach dem Stand vom Jahre 1874 bis 1876. Dabei kann ein und derselbe Seitenarm zeitweise stärker und dann wieder schwächer am Abfluß teilnehmen.

Bei gewundenen Flüssen entstehen echte Altarme durch Durchstiche, seien dies Durchstiche aufgrund der Mäanderverschiebung (Abb. 4) oder künstliche Durchstiche als Maßnahme der Flußregulierung (Abb. 5). Die dadurch entstandenen Altarme nehmen am Geschehen im Fluß immer weniger teil, eine spätere natürliche Intensivierung des Abflusses im Altarm ist kaum denkbar.

#### **3.2 Rückbildung und Alterung von Altarmen**

Altarme sind mit Wasser gefüllt oder werden sogar von einem Teil des Abflusses durchströmt. Voraussetzung dafür ist ein entsprechend hoher Grundwasserstand bzw. ein entsprechend hoher Wasserstand im Fluß.

Wird dieser Wasserstand abgesenkt – siehe Abschnitt 2.4 bzw. auch KAUCH 1983 – fehlt diese Voraussetzung, der Altarm fällt trocken, der Fluß bildet sich zurück (siehe Beispiel von Abb. 8). Ohne Anhebung des Wasserspiegels von Grundwasser bzw. Fluß gehen diese Altarme auf Dauer verloren.



## ● Rückbildung und Alterung

Für die Rückbildung von Altarmen kann auch die Verlandung verantwortlich sein. Neben der direkten Verfüllung von Altarmen (im Zuge von Flußbaumaßnahmen, Flurbereinigung, aber auch durch Verfüllung mit Schutt und Müll) verlanden Altarme mit der Zeit wie jedes stehende oder nur schwach fließende Gewässer.

Die Verlandung dieser Gewässer erfolgt

- durch Zufuhr von Feststoffen und
- durch die biogene Verlandung.

Die Verlandung von Seitenarmen durch Zufuhr von Feststoffen ist für verzweigte Flußläufe charakteristisch. Die Schleppkraft reicht zeitweise nicht aus, das anfallende Geschiebe weiterzutransportieren („Selbstverstopfung“).

Die Abbremsung der Fließgeschwindigkeit und damit Verminderung des Transportvermögens des Wassers kann bis zur Ablagerung von Schwebstoffen führen, wodurch sich ebenfalls eine Verlandung ergibt. Bei Flußbaumaßnahmen vergangener Zeiten wurde diese Verlandung gezielt eingesetzt (siehe Abb. 9). Dabei wurden Lücken zwischen dem angestrebten Regulierungsquerschnitt und dem Altarm belassen, um eine gebremste Einströmung in den Altarm zu erreichen.

Besonders anfällig für die Verlandung durch Zufuhr von Feststoffen ist der Einlaufbereich, im weiteren auch der Auslaufbereich des Altarmes (Seitenarm, Abb. 10).

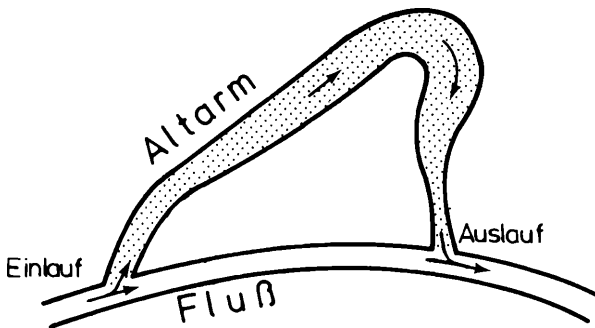


Abb. 10: Teile eines Altarmes (Seitenarm).

Der aus dem Fluß stammende Feststoff (Geschiebe, Schweb) wird durch die im Einlaufbereich herrschende Schleppkraft, die aufgrund des geringen Zuflusses bei großem Querschnitt im Altarm kleiner ist als im Fluß, abgelagert. Dadurch wird der Zufluß in den Altarm durch Verringerung des Querschnittes mit der Zeit geringer.

Dieser geringer werdende Zufluß ist dann nicht mehr in der Lage, Ablagerungen des Flusses im Auslaufbereich zu räumen, was auch hier zur Ver-

dung führt, wodurch der Altarm vom Fluß hydraulisch getrennt (abgeschnitten) wird.

Der Vorgang dieser Trennung wird durch ein gleichzeitiges Absinken des Wasserspiegels im Fluß beschleunigt, da der Zufluß zum Altarm dadurch immer geringer wird.

Die zur Verlandung führenden Feststoffe müssen jedoch nicht nur aus dem Fluß stammen. Auch die flächenhafte Erosion, insbesondere von Ackerflächen, führt zum Eintrag von Feststoffen in die Altarme.

Aufgrund geringer Fließgeschwindigkeiten ergeben sich lange Aufenthaltszeiten des Wassers im Altarm. Dadurch können die im Wasser vorhandenen organischen Anteile und Nährstoffe von Organismen ausgenutzt werden. Ein intensives Leben ist für Altarme charakteristisch!

Die Stoffwechselprodukte, aber auch die abgestorbenen Tiere und Pflanzen sedimentieren und führen in Bereichen geringer Fließgeschwindigkeit zum Anwachsen des Bodenschlammes und damit zur „biogenen Verlandung“ des Altarmes.

Diese Alterung des Altarmes wird durch ein verstärktes Nährstoffangebot (Überdüngung, Eutrophierung) beschleunigt. Hier führt vor allem die Phosphorbelastung – der Phosphor ist bei uns häufig der Minimumfaktor für das Pflanzenwachstum (KAINZ 1984) – zu einer Verstärkung des Pflanzenwachstums. Neben dem Phosphor der Abwässer (Waschmittel!) stammt der Phosphor auch aus den von den Äckern abgespülten Bodenteilchen.

#### 4. Literatur

- DIN 4049: Gewässerkunde, Fachausdrücke und Begriffsbestimmungen, Teil I: Quantitativ-Ausgabe 1954.
- DIN 4054: Strom-, Fluß- und Kanalbau, Fachausdrücke, Blatt 1. – Ausgabe 1947.
- HOCHENBURGER, F., 1894: Mur-Regulierung in Steiermark. – Verlag des k.k. Ministeriums des Innern, Wien.
- KAINZ, H., 1984: Fragen der Wasserqualität. In: Naturteiche, Garten- und Schultümpel. – Österr. Naturschutzbund, Landesgruppe Steiermark, 65–74, Graz.
- KAUCH, E. P., 1983: Wasserhaushalt im Auwald. – Naturschutz in der Steiermark (Steirischer Naturschutzbrief), 23 (118):30–32, Graz.
- KELLER, E., 1934: Die Steiermärkische Ennsregulierung Mandling – Gesäuseeingang. – Verlag „Die Wasserwirtschaft“, Wien.
- MANGELSDORF, J. & K. SCHEURMANN, 1980: Flußmorphologie – Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler und Ingenieure. – R. Oldenbourg Verlag München – Wien.
- NEMECEK, E. P., 1965: Studienblätter zur Vorlesung Flußbau. – Technische Universität Graz.
- NEMECEK, E. P., 1984: Gefährdung des Grundwassers in quantitativer Hinsicht. In: Beeinträchtigung der Grundwasservorkommen in qualitativer und quantitativer Hinsicht. – Veröff. Inst. f. Siedlungswasserwirtschaft, Technische Universität Graz, 11:39–73.
- SCHAFFERNAK, F., 1950: Flußmorphologie und Flußbau. – Springer Verlag, Wien.

● **Literatur**

- SCHEURMANN, K., 1973: Die Pupplinger und Ascholdinger Au in flußmorphologischer Hinsicht. – Wasser-Abwasser (Bau-intern), 7:207–213; zit. in MANGELSDORF & SCHEURMANN, 1980.
- SHAJAHAN, M., 1970: Factors controlling the Geometry of Fluvial Meanders. – IASH Bull., XV:13–24; zit. in MANGELSDORF & SCHEURMANN, 1980.

**Anschrift des Verfassers:**

Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst Peter KAUCH, Institut für Siedlungs- und Industrierwasserwirtschaft, Flußbau und Landwirtschaftlichen Wasserbau (Vorstand: O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst P. Nemeček), Technische Universität Graz, A-8010 Graz, Stremayrgasse 10.

*Die österreichische Flußlandschaft wurde im Verlauf mehrerer Regulierungs-generationen deutlich eingeengt. Anstelle der laufverlängernden Mäander wurden gerade Wasserläufe geschaffen, Altbetten abgetrennt und zumeist zugeschüttet.*

*Entlang der regulierten Flüsse Mur und Raab ist die Palette künstlicher Auengewässer mit unterschiedlichsten Belastungen sowie Schutz- und Pflegestrategien präsent. An den beiden Flußbeispielen sollen die komplexen Beziehungen zwischen Gewässer, Vegetation und Umwelt erläutert werden und vor allem auf die schrumpfende Flächenentwicklung regenerationsloser Stillgewässer-Restflächen aufmerksam gemacht werden (Red.).*

## IV.

# Ökologie und Vegetation von Altwässern Eine Einführung mit zwei Beispielen (Mur und Raab)

Von Norbert Baumann  
Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz

### Zusammenfassung

In einem allgemeinen Teil wird versucht, einen Einteilungsmodus für Altarme anzubieten, Entwicklungstendenzen bei unterschiedlich geartetem Management aufzuzeigen und die Bedeutung der Auengewässer für das Fließgewässer selbst und für die umliegende Landschaft darzustellen.

Ein weiterer Abschnitt ist der Pflanzenwelt der Altarme gewidmet, in dem ein Überblick über standortsbezogene Wuchsformen und über die Vegetationsabfolge an Altwässern aufgezeigt wird. Zusätzlich werden die dynamischen Vorgänge, die zum natürlichen Verlust dieser Biotope führen, erklärt.

Den Abschluß bildet die Vorstellung eines Teiles der Auengewässer in den Einzugsgebieten der Mur und der Raab, die durch den unterschiedlichen Nutzungsgrad des Umlandes deutliche Unterschiede zeigen.

Die beigegeführten Aufnahmebögen sind als Beispiele für eine wissenschaftlich orientierte Grundlagenerhebung zur praktischen Naturschutzarbeit aufzufassen.

● **Inhaltsübersicht****Inhalt****1. Allgemeines über Altarme**

- 1.1 Entstehung
- 1.2 Einteilung (Altarmtypen)
- 1.3 Ökologische Bedeutung der Altwässer
  - 1.3.1 Refugien für Pflanzen- und Tierarten
  - 1.3.2 Laichplätze für Fische
  - 1.3.3 Regenerationszellen für den Fluß
  - 1.3.4 Altwässer als Förderer der natürlichen Selbstreinigungskraft
  - 1.3.5 Altarme und Maßnahmen zur Steigerung der ökologischen Vielfalt
  - 1.3.6 Bedeutung von Altwässern für die Umgebung
- 1.4 Wasserverbindung zwischen Fluß und Altarm
  - 1.4.1 Doppelte Verbindung zum Wasserlauf
  - 1.4.2 Einseitige Verbindung zum Wasserlauf
  - 1.4.3 Verbindung zum Wasserlauf durch Rohre

**2. Pflanzenwelt der Altarme**

- 2.1 Unterwasserwiesen
- 2.2 Laichkrautgesellschaften
- 2.3 Schwimmblattgesellschaften
  - 2.3.1 Wasserlinsendecken
- 2.4 Röhricht
- 2.5 Großseggenrieder
- 2.6 Gehölzvegetation an Altarmen

**3. Altarmdynamik****4. Zonation – Sukzession – Verlandung****5. Wasserblüte und Eutrophierung****6. Die Altarme der Mur zwischen Spielfeld und Bad Radkersburg**

- 6.1 Hydrographie
- 6.2 Die Altarme der Mur
- 6.3 Altarmtypen an der steirischen Mur
- 6.4 Der aktuelle Zustand der Altwässer an der Mur
- 6.5 Aufnahmebögen

**7. Die Altarme der steirischen Raab**

- 7.1 Hydrographie
- 7.2 Allgemeine Vegetation des Raabtales
- 7.3 Die Raabaltarme der Steiermark
- 7.4 Pflanzengesellschaften in den Altwässern der Raab (Auswahl)
- 7.5 Die Nutzungsmöglichkeiten der Raabaltarme
- 7.6 Der Fischbestand in den Raabaltarmen
- 7.7 Sanierungsprojekt „Altarm bei Rohr“ 1980
  - 7.7.1 Ausgangsbasis und Zielsetzung
  - 7.7.2 Sanierungsmöglichkeiten
  - 7.7.3 Diskussion der Sanierungsmöglichkeiten
- 7.8 Aufnahmebögen

**8. Literatur**



*Man muß am Wasser zu Hause sein, um den ganzen geheimnisvollen Zauber zu fühlen, er morgens und abends, in Sonderheit aber in der Mittagsstille über den tiefen stillen Lutten schwebt*“, so beginnt KOEGLER (1934) seinen Teil der naturkundlichen Lehrwanderung zu den Lahnen der steirischen Mur. Heute sind die Altwässer zu Mangelbiotopen in unserer Landschaft geworden, die Vielfalt an Wasserpflanzen, die die Struktur dieser Lebensräume geprägt hat, ist stark zurückgegangen. 35,5% der Vegetation eutropher Gewässer sind heute in der Bundesrepublik Deutschland als verschollen und gefährdet anzusehen (SUKOPP et al. 1978) – immerhin 6,6% aller verschollenen und gefährdeten Arten. Ausschlaggebend dafür sind der Verlust oder die künstliche Veränderung dieser Stillgewässer durch den stark gestiegenen Anspruch des Menschen auf zusätzlichen Lebensraum und zusätzliche Produktionsflächen.

Kleingewässer, besonders Altarme, waren selten Gegenstand eingehender Untersuchungen und waren sozusagen als Stiefkind der Wissenschaften vergessen, beiseite gedrängt vom Großen und Besonderen (KONOLD 1983). Erst durch das immer deutlicher werdende Defizit an aquatischen Systemen und durch die rapid gewachsene Monotonie der Fließgewässer besinnt man sich im verstärkten Maße dieser Biotope – nicht zuletzt deshalb, da sie die letzten Refugien vieler Pflanzen und Tiere darstellen, die in der Kulturlandschaft kaum mehr eine Überlebenschance besitzen. Es gilt daher die Umgestaltung und Zerstörung dieser Biotope, die bereits viel zu weit fortgeschritten ist, mit allen verfügbaren Mitteln aufzuhalten und womöglich rückgängig zu machen (KOHLENER 1980). Hierbei kann auch die Pflanze als Bioindikator für den Zustand eines Gewässers wertvolle Dienste leisten, wenn man über Standortansprüche, Lebensgewohnheiten und Verbreitung informiert ist.

## 1. Allgemeines über Altarme

### 1.1 Entstehung

Als Altarme (Altwässer, Totarme, Ausstände, Lahnen) bezeichnet man Flußschleifen, die infolge Mäandrierung oder durch wasserbauliche Maßnahmen von Fließgewässern abgeschnitten worden sind. Sie sind unter natürlichen Voraussetzungen Zeugen der Fließgewässerdynamik und als Übergangsbiootope zwischen Fließgewässern und Stillgewässern anzusehen. Altarme entstehen ohne anthropogene Einflüsse aus progressiven (verlängerten) oder regressiven (verkürzten) Mäandersprüngen des Fließgewässers (RIETZ 1975). Als Teil des dynamischen Systems unterliegen sie der allmählichen Verlandung, deren Geschwindigkeit von verschiedenen Faktoren wie Wassertiefe, Durchfluß, Sand- und Schwebstoffeintrag, Hochwasserhäufigkeit, Nährstoffhaushalt und Gewässerchemismus abhängig ist (BINDER 1979).

### 1.2 Einteilung (Altarmtypen)

Eine Einteilung der Altarme in Altarmtypen kann nach verschiedenen Gesichtspunkten (Größe, Nutzung, Tiefe, Art der Flußverbindung, Entstehung, Verlandung u. a.) erfolgen. Es ist daher ein Einteilungsmodus zu finden, der möglichst allgemeingültig ist. Dazu sind folgende Unterteilungskriterien anzuführen (BAUMANN 1981):

## ● Allgemeines

- Entstehungsart
- Verlandungszustand (Alterung)
- Verbindungsart zum Fluß
- Wasserstand (resultierend aus 2 und 3)

Natürlich entstandene Altarme folgen – bleiben sie unbeeinflusst von menschlichen Einwirkungen – einem typischen Alterungsprozeß, der durch die Verlandung der Wasserfläche und durch Auflandung nach Hochwässern sichtbar wird. Altwässer sind somit keine stabilen Systeme, sondern dynamische Lebensräume, die bereits in ihrem Entstehen den Keim des Vergehens in sich tragen. Dies ist in naturbelassenen Flußsystemen kein unwiederbringlicher Verlust, da immer wieder neue Totarme entstehen. Diese permanente Produktion von Stillwasserbereichen inmitten der durch unterschiedliche Strömungsverhältnisse geprägten Flußlandschaft ist heute nicht mehr möglich, da die natürliche Dynamik der Fließgewässer durch unzählige Regulierungen nahezu vollständig unterbunden wurde. Heute entstehen Altarme meist in der Folge wasserbaulicher Maßnahmen, ihre Bildung ist rein anthropogen bedingt. Ohne ihren Nutzen für das Fließgewässer selbst und für die umliegenden Lebensgemeinschaften zu erkennen, wurden diese Reste meist bereits im Zuge der Regulierungsarbeiten verfüllt. Erst dem zögernd erwachenden Umweltbewußtsein der Menschheit ist es zu verdanken, daß man heute zumindest bereit ist zu überdenken, ob es nicht doch möglich wäre, dem Fließgewässer einen gewissen Raum zu überlassen und so zumindest ein Stück Dynamik und Natur in und an unseren Fließgewässersystemen künftigen Generationen zu erhalten. Künstliche Altarme, die „Abfallprodukte“ nach Laufkorrekturen an Fließgewässern, die bisweilen unter dem Druck engagierter Kreise als Stillgewässer erhalten wurden, waren ein erster bescheidener Versuch.

Eine Einteilung dieser Gewässer erfolgt am sinnvollsten nach der Art der Verbindung Fließgewässer–Altarm, da hier eine Beziehung zum Alterungsprozeß natürlich entstandener Totarme hergestellt werden kann. Weiters sind so auch Übergänge innerhalb der Typen möglich.

Auch die künstlich geschaffenen Ausstände zeigen dieselbe Tendenz zur Verlandung wie ihre natürlich entstandenen Vorbilder. Der gravierende Unterschied liegt jedoch darin, daß in regulierten Flußsystemen keine neuen Altarme mehr entstehen, so daß dieser Gewässertyp unwiderruflich aus der Flußlandschaft verschwindet.

Die hier verwendete Altarmtypologie unterscheidet Altarme mit dynamischem Gleichgewicht von solchen in stabilem Zustand, der jedoch nur durch ein entsprechendes Management aufrechterhalten werden kann. Übergänge zwischen den Systemen sowie eine erst später einsetzende Altarmpflege werden ebenso berücksichtigt wie die Entwicklungsmöglichkeiten.

Trotz allem ist auch dieses System keineswegs vollständig, da nur abiotische Faktoren zur Unterscheidung (um eine Gebietsbezogenheit zu vermei-

## Altarmtypen

n) herangezogen werden. Auch die Verlandung durch Pflanzen wird nur soweit berücksichtigt, wie sie für die Verkleinerung der Wasserfläche verantwortlich ist. Somit können zwei verschiedene Altarme aufgrund ihrer Isotopstruktur in ein und dieselbe Altarmkategorie fallen, die Besiedlung des Lebensraumes kann jedoch stark abweichen.

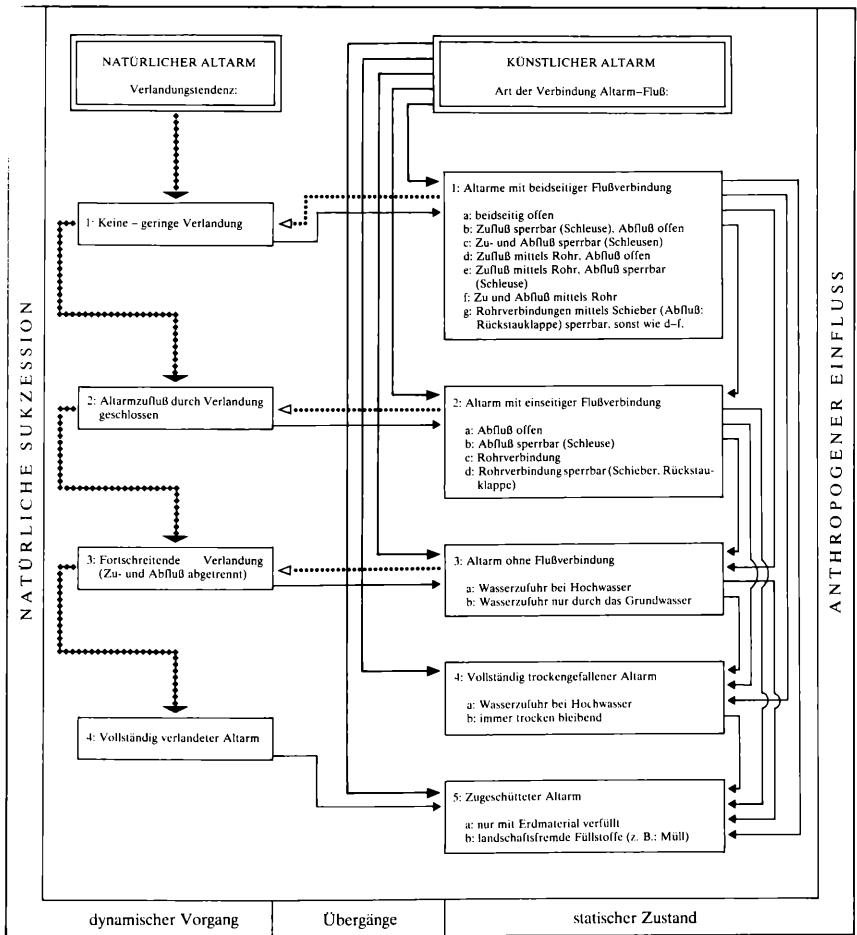


Abb. 1: Altarmtypen und Typenfolge (nach Baumann).

## ● Ökologische Bedeutung

### 1.3 Ökologische Bedeutung der Altwässer

Das Ökosystem „Fließgewässer“ wird in erster Linie durch den Faktor Strömung charakterisiert: Nicht nur das Gewässerbett und die umliegenden Ufer werden durch die Kraft der Strömung geformt und beeinflusst, auch auf die Wasserqualität und auf die Besiedlung des Fließgewässers übt die Strömung einen entscheidenden Einfluß aus. Je größer die Strömungsgeschwindigkeit ist, desto charakteristischer ist auch die Biozönose des Gewässerabschnittes, je geringer die Strömung wird, desto größer wird der Anteil an Stillwasserformen (THIENEMANN 1925).

Lebensbedingungen Fluß	Lebensbedingungen Altarm
<p>Der Fluß ist kein autarker Lebensraum, in dem die Nährstoffe erhalten bleiben. Die aktuelle Nährstoffpräsenz basiert, durch die Strömung begründet, auf einem Momentanangebot.</p> <p>Der entscheidende ökologische Faktor des Flusses ist die Strömungsgeschwindigkeit.</p> <p>Eine Sprungschicht bildet sich aufgrund der Strömung und der Turbulenz nicht aus.</p>	<p>Altarme sind weitgehend autarke Lebensräume, ähnlich den Teichen. Die Nährstoffe bleiben über einen längeren Zeitraum hinweg erhalten</p> <p>Die Strömungsgeschwindigkeit ist so gering, daß sie als ökologischer Faktor unwesentlich ist.</p> <p>Eine Sprungschicht, die das warme Oberflächenwasser vom kalten Tiefenwasser trennt, ist bei ausreichender Wassertiefe ausgebildet.</p>

Altwässer stellen somit Übergangsformen von Fließgewässern zu Stillgewässern dar. Sie besitzen nach SCHLÜTER (1975) folgende ökologische Bedeutungen für das Fließgewässer:

- a) Sie stellen **Refugien für Pflanzen- und Tierarten** dar, denen Fließstrecken keine oder nur ungünstige Lebensbedingungen bieten.
- b) Sie sind vorzügliche **Laichplätze für Fische**.
- c) Sie sind daher **Regenerationszellen für den Wasserlauf**.
- d) Sie **fördern die natürliche Selbstreinigungskraft** des Flusses.
- e) Sie bieten **Gelegenheit, Maßnahmen zur Steigerung der ökologischen Vielfalt durchzuführen**, deren Verwirklichung im Fluß selbst kaum möglich ist.
- f) Altarme können in **verschiedener Weise genutzt** werden. Die ökologische Bedeutung von Altarmen ist vom Natürlichkeitsgrad derselben in direkter Weise abhängig. Je naturferner ein Altarm ist, desto geringer wird sein ökologischer Wert.

## ökologische Bedeutung

### 1 Refugien für Pflanzen- und Tierarten

Im Gegensatz zu den ausgebauten Gewässerstrecken weisen Altarme eine gestaltigere Biotopstruktur auf. Unterschiedlich gestaltete Uferbereiche (Steilufer – Flachwasserzonen und die Verlandungssukzessionen) bieten vielen Organismen der lenitischen Zonen der Mittel- und Unterläufe Fließgewässer neuen Lebensraum.

### 1.2 Laichplätze für Fische

Besonders im Potamon (Unterlauf) der Fließgewässer trifft man an Stellen mit Kieslaicher der Oberläufe (z. B. Forellen) auf typische Krautlaicher. Es handelt sich dabei um Fischarten, die ihren Laich an Wasserpflanzen (Wurzeln von Ufergehölzen u. a.) kleben (Hecht, Karpfen, Brachse etc.). Hier bleiben die Eier bis zum Ausschlüpfen der Jungfische haften. Der Laich wird vom Wasser umspült, es kann genügend Sauerstoff zur Entwicklung aufgenommen werden. Sinken die Eier vor dem Schlüpfen auf den meist schlammigen Gewässergrund, so sterben sie ab. Sauerstoffmangel, Verpilzung oder Krankheiten, denen der Laich als Nahrung dient, sind dafür verantwortlich.

In den ausgebauten und begradigten Fließgewässern fehlen einerseits die stromungsarmen Bezirke mit höheren Wasserpflanzen, andererseits können auch Wurzeln von ufernahen Gehölzen diese Aufgabe nicht übernehmen, da in den Hochwasserabfuhrbereichen der Trapezprofile kaum ein Gehölz gebildet wird. Es sind daher heute besonders die Altarme als Brutbiotope für krautlaichende Fischarten anzusehen, da die notwendigen Voraussetzungen in Fließgewässern meist fehlen. Oft sind kostenintensive Besatzmaßnahmen notwendig, um die gewünschte Fischdichte im Fluß selbst aufrechtzuerhalten. Wie wichtig entsprechende Laichmöglichkeiten für die Zahl der Fische in einem Fluß sein können, zeigte BALON (1964), der in seinen Forschungen zu dem Ergebnis kam, daß die Abundanz (Dichtigkeit) der pflanzenlaichenden Fischarten der Donau von der Größe der periodisch überschwemmten grasigen und strauchigen Flächen abhängig ist.

Aber nicht nur für die Laichtätigkeit selbst sind Altarme von zunehmender Wichtigkeit im Ökosystem der Fließgewässer, auch Jungfische finden hier entsprechende Nahrung und Versteckmöglichkeiten. Dies alles besitzt jedoch nur solange eine ökologische Bedeutung für den Fluß, solange zwischen Fließgewässer und Altarm eine zufriedenstellende Wasserverbindung besteht. Nun wird auch verständlich, warum gerade diese Wasserverbindung als Unterteilungskriterium für die Ausweisung von Altarmtypen herangezogen wurde.

### 1.3.3 Regenerationszellen für den Fluß

Nach Katastrophenhochwässern, Eintrag toxischer Substanzen in ein Fließgewässer, aber auch nach bautechnischen Eingriffen kann es immer



## ● Ökologische Bedeutung

wieder vorkommen, daß ein Fließgewässer über weite Strecken verödet. Altarme bieten den Organismen entsprechende Rückzugsräume, um solche Störungen zu überstehen. Am günstigsten erweisen sich dabei solche Typen, bei denen der Zulauf bereits verlandet oder durch technische Hilfsmittel sperrbar ist. Altwässer sind somit als ökologische Zellen anzusehen, aus denen nach Ablauf schädigender Einflüsse eine Wiederbesiedelung des Flusses selbst erfolgen kann.

### 1.3.4 Altwässer als Förderer der natürlichen Selbstreinigungskraft

An der Selbstreinigungskraft eines Gewässers haben Mikroorganismen den größten Anteil. In lenitischen Bezirken ist es das Phytoplankton als Primärproduzent und das Zooplankton als Konsument. Außerdem sind es zusätzlich die Hydrophyten, die durch Sauerstoffproduktion und Struktur (Kammwirkung, Wohnstätte) sowie durch den Stoffeinbau in ihre Vegetationsorgane einen beträchtlichen Beitrag zur Selbstreinigung der Gewässer leisten können. Wie weit ein Altarm die Selbstreinigungskraft eines Fließgewässers wirklich steigern kann, ist auch heute noch nicht befriedigend geklärt. Sicher ist jedoch, daß bei einer Vielfalt an Organismenarten in einem strukturreichen Lebensraum günstigere Verhältnisse erreicht werden können als bei kanalartigen Fließgewässern mit naturfernen Bedingungen. Hier ist der „biologisch aktive Wasserkörper“ (SCHLÜTER 1975), die Zone, in der die natürliche Selbstreinigung vorwiegend stattfindet, äußerst gering. In Altarmen kann der gesamte Querschnitt dieser Aufgabe nachkommen. Dazu ist allerdings eine entsprechende Verbindung zum Fließgewässer notwendig. Wenn man auch bei der Selbstreinigungskraft von Altarmen noch weitgehend auf Hypothesen angewiesen ist, so ist es jedoch unbestritten, daß die Verdriftung von Mikroorganismen aus den Altwässern in strömungsarme Zonen des Fließgewässers eine Steigerung der Selbstreinigungskraft bewirken kann.

### 1.3.5 Altarme und Maßnahmen zur Steigerung der ökologischen Vielfalt

Diese Maßnahmen können hier nicht pauschal genannt werden, sondern sie sind im Zuge eines wissenschaftlich fundierten Managements für das gesamte Flußsystem entsprechend zu variieren. Fast immer sind es jedoch Maßnahmen zur Förderung der Strukturvielfalt.

Der Einsatz ökologischer Hilfsmittel als begleitende Maßnahme zur Sanierung von Altarmen ist meist erst dann erfolgreich, wenn die Wasserversorgung des Altarmes gesichert ist (Feuchtbiotop). Das neu erschlossene Wasserangebot ermöglicht die Besiedelung des Altarmes mit solchen Arten, die entsprechend ihrer ökologischen Nische vorwiegend diesem Standort entsprechen und deren Vorkommen in der regulierten Landschaft gefährdet sind.

Die ökologischen Hilfsmittel erschöpfen sich meist in der Möglichkeit,

Brutplätze für Vögel, Versteckmöglichkeiten für Niederwild und Laichplätze für Fische und Amphibien zu schaffen. Eine Besiedlung des Wassers mit gefährdeten Wasserbewohnern des Untersuchungsgebietes (siehe: Rote Liste) ist durch die Größe der Wasserfläche und durch den Wasserstand begrenzt. Kahlflächen in der Altarmvegetation sind zu beseitigen, um das Eindringen von Neophyten (z. B. *Solidago gigantea*) zu verhindern.

Pflegemaßnahmen betreffen meist die Beseitigung von stellenweise abgelagertem Müll sowie die Verhinderung einer rasanten Verlandungstätigkeit (nötigenfalls durch neuerliche Ausbaggerung).

Die Schutzmöglichkeiten sind in der Ausweisung des Altarmes als Schutzgebiet und in der eventuellen Bestellung eines Aufsichtsorganes beschränkt.

In jüngster Zeit kristallisiert sich eine neue Form des Biotopschutzes heraus, die darin besteht, gefährdete Gebiete eher zu kaufen als unter Schutz zu stellen, um auch wirtschaftliche Interessen, die in der Naturschutzgesetzgebung meist ausgenommen sind, zu unterbinden.

### **1.3.6 Bedeutung von Altwässern für die Umgebung**

Nicht nur für den Fluß selbst, auch für die Umgebung besitzen Altarme eine vielfältige ökologische Bedeutung. Dazu ist es jedoch notwendig, dem Ökosystem Altarm auch eine semiterrestrische und terrestrische Komponente zuzuordnen. Ein Totarm endet somit nicht an der Wasserlinie, sondern reicht über diese in die Umgebung hinaus. So wird es möglich, Bereiche, die stark vom Altarm und dessen Wasserstand geprägt werden, mit in das Ökosystem einzubeziehen. Uferflächen (auch Steilufer) gehören ebenso zum Altarm wie die umgrenzende Vegetation.

So erlangt der Altarm auch eine ökologische Bedeutung für den Wasserhaushalt des Gebietes (Wasserrückhalt, Ausgleichsspeicher für Trockenzeiten) und als Regenerationszelle für Tiere und Pflanzen benachbarter Ökosysteme.

Schließlich seien auch noch die Erholungsfunktion und die landschaftliche Bereicherung als ökologische Bedeutung im Sinne eines umfassenden Natur- und Landschaftsschutzes angeführt.

## **1.4 Wasserverbindungen zwischen Fluß und Altarm**

Neben den Vorteilen, die Altarme auf die umliegende Landschaft ausüben, ist sicherlich ihr Wert für das Fließgewässerökosystem unumstritten. Um die ökologischen Funktionen jedoch in entsprechendem Ausmaß erfüllen zu können, ist aber eine entsprechende Verbindung zwischen Wasserlauf und Altwasser notwendig. Besonders bei künstlich geschaffenen Ausständen bietet sich eine breite Palette von Gestaltungsmöglichkeiten zum Anschluß an den Gewässerlauf an, die in der Folge kurz charakterisiert werden sollen:

## ● Wasserverbindung

**1.4.1 Doppelte Verbindung zum Wasserlauf**

Vorteile	Nachteile
a) beste Ausnutzung der natürlichen Selbstreinigungskraft.	bei starker Flußverschmutzung ist das Leben im Altarm bedroht
b) die Belegung des Flusses mit Mikroorganismen vollzieht sich hier am besten	es entwickeln sich hier keine Biozö-nosen, die auf gleichmäßige Wasser-verhältnisse angewiesen sind
c) geringste Behinderung für die Fische	–
d) es wird die Gefahr verringert, daß sich Treibgut im Altarm festsetzt	–
e) die Altarme können mit Booten befahren werden, ohne daß sie wenden müssen	–
f) geringste Beeinträchtigung der Tier- und Pflanzenwelt durch anthropogene Eingriffe	das Land zwischen Fluß und Altarm ist nur mit dem Boot erreichbar
–	g) es entstehen hohe Kosten bei der Flußverbauung und auch technische Probleme

**1.4.2 Einseitige Verbindung zum Wasserlauf**

Durch An- und Auflandung kann es vorkommen, daß ein Altarm plötzlich nur mehr eine Verbindung zum Wasserlauf besitzt. Die Lebensbedingungen im Altarm ändern sich dadurch, sie werden teichähnlich. Meist ist es der Zulauf des Altarmes, der nach einem Mändersprung zuerst trockenfällt.

Vorteile	Nachteile
a) Möglichkeit zur Ansiedlung von Arten des stehenden Wassers	starke Verlandungstätigkeit am entgegengesetzten Teil der Altarmöffnung, eine dauernde Pflege ist notwendig (Baggerungen)
b) das Land zwischen Altarm und Fluß ist benutzbar (wirtschaftlich)	Beeinträchtigung der Fauna und Flora durch den Menschen nimmt zu
	c) wird der Altarm mit Booten befahren, müssen diese wenden

### 1.4.3 Verbindung zum Wasserlauf durch Rohre

Diese Art der Verbindung ist sicherlich wenig geeignet, sie hat meiner Meinung nach auf längere Sicht praktisch überhaupt keinen Wert (Pflege-maßnahmen sind zu aufwendig).

Vorteile	Nachteile
Es bleibt wenigstens eine zeitweilige Verbindung zum Fluß bestehen	Die Rohre brauchen auch bei ausreichender Dimensionierung eine ständige Pflege, es besteht eine starke Verlandungstätigkeit, der Einfluß des Altarmes auf den Fluß wird minimal

Eine Rohrverbindung ist nur dann sinnvoll, wenn sie nach ökologischen Gesichtspunkten errichtet wird, sonst ist sie höchstens von symbolischem Wert. Dies wird durch die „Richtlinien für naturnahen Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern in Nordrhein-Westfalen“ (herausgegeben vom Landesamt für Wasser und Abfall 1980, S:12) in folgender Weise bestätigt: „Bei der unteren Verbindung zum Fließgewässer sind Verrohrungen unerwünscht, da sie insbesondere den Fischwechsel beeinträchtigen. Bei notwendigen Verrohrungen darf die lichte Weite von 1 m nicht unterschritten werden, bei einer Rohrlänge über 10 m muß die lichte Weite 10% der Rohrlänge betragen. Die Wassertiefe im Rohr muß beim geringsten Wasserstand mindestens 25 cm betragen. Eine obere Rohrverbindung zusätzlich zu einer unteren, andersgearteten Flußverbindung ist zulässig.“

## 2. Pflanzenwelt der Altarme

Im Zusammenhang mit der immer stärker werdenden Belastung limnischer Systeme kommt den Makrophyten des Süßwassers eine besondere Bedeutung zu. Kennt man ihre ökologischen Ansprüche und ihr natürliches Verbreitungsgebiet, so kann man aus der Pflanzenkombination einerseits Rückschlüsse auf die chemische Qualität des Wassers ziehen, andererseits ist der Makrophytenaufwuchs in seiner Vielfalt an und in verbauten Gewässern in der Regel ein Maß für den Natürlichkeitsgrad der Ausbauvariante (BAUMANN 1983).

Verändert sich ein Fließgewässer infolge baulicher Maßnahmen so, daß nur mehr Organismen mit großem Toleranzbereich dieses Gewässers besiedeln können, so verarmt es an Arten, die Populationsdichten können aufgrund von Massenentwicklungen zunehmen.

„Je eintöniger die Verhältnisse eines regulierten Fließgewässers sind, desto ungünstiger sind sie für die Entwicklung eines reichen Pflanzen- und Tierbestandes in ihm, desto geringer wird damit auch die natürliche Selbst-

## ● Pflanzenwelt

reinigungskraft eines solchen Gewässers, desto schlechter ist meist auch die wasserbauliche Lösung der gestellten Aufgaben in landschaftsökologischer Sicht“ (ENGELHARDT 1978).

Das Vorkommen von Wasserpflanzen in unseren Gewässern wird primär durch die Fließgeschwindigkeit limitiert. Rasch fließende Abschnitte werden vorwiegend von Algen und Moosen besiedelt, höhere Wasserpflanzen (Makrophyten) sind an Gewässerstrecken mit geringer Strömung gebunden. In solchen strömungsarmen Bereichen (lenitische Bezirke) und in Stillgewässern (See, Weiher, Teich, Altarm, Tümpel) entwickelt sich eine unverkennbare Pflanzengesellschaft, die – wie jene der Fließgewässer – eine typische Gliederung aufweist. Der für die Zonierung verantwortliche ökologische Faktor ist in Fließgewässern die Strömung und in Stillgewässern die Wassertiefe.

Höhere Pflanzen können weder in nährstoffreichen noch nährstoffarmen Gewässern leben, wenn sie nicht genügend Licht für die Photosynthese empfangen (trophogene Schicht). Nach ELLENBERG (1978) kann diese Grenztiefe in eutrophen Gewässern oft schon bei 2 Metern erreicht werden. Generell steigen von den wurzelnden Makrophyten jene am tiefsten hinab, die an die herrschenden extremen Umweltbedingungen am besten angepaßt sind.

Auffallend bei den meisten Hydrophytengesellschaften ist ihre Artenarmut bei hoher Individuendichte. Dies ist begründet durch die Tatsache, daß sich die optimal angepaßte Pflanze rasch durchsetzt und sich meist in Massen vermehren kann. Der Zufall der ersten Ansiedlung entscheidet oft, welche Art der gleichen Wuchsform zur Herrschaft gelangt.

Makrophyten (makroskopische, mit unbewaffnetem Auge sichtbare Pflanzen) bilden also zusammen mit dem autotrophen Plankton die energetische Voraussetzung für ein Leben im Gewässer. Die Produktionsintensität eines Gewässers, die vom Nährstoffgehalt abhängig ist, spielt für den Chemismus und den gesamten Stoffhaushalt des Wassers eine derart wichtige Rolle, daß man hiernach die Haupttypen der Stillgewässer unterscheidet (WILLMANN 1973). Man unterscheidet so primär nährstoffarme (oligotrophe) Gewässer von nährstoffreichen (eutrophen) Gewässern.

Bei Altarmen handelt es sich meist um Stillgewässer, die bereits mehr oder weniger eutrophen Charakter aufweisen. Sie verfügen somit reichlich über Nährstoffe, vor allem Stickstoff- und Phosphorverbindungen sowie Kalziumkarbonat, so daß sich üppiges pflanzliches Leben entfalten kann.

Die Wasserpflanzen besiedeln – wie bereits erwähnt – in Stillgewässern Bereiche mit verschiedenen Wassertiefen; sie haben sich im Verlauf ihrer Entwicklung somit den verschiedensten Ansprüchen an ein Leben im aquatischen Milieu angepaßt. Die dadurch entstandene Vielfalt an Formen kann auf einige wenige Grundmuster zusammengefaßt werden:



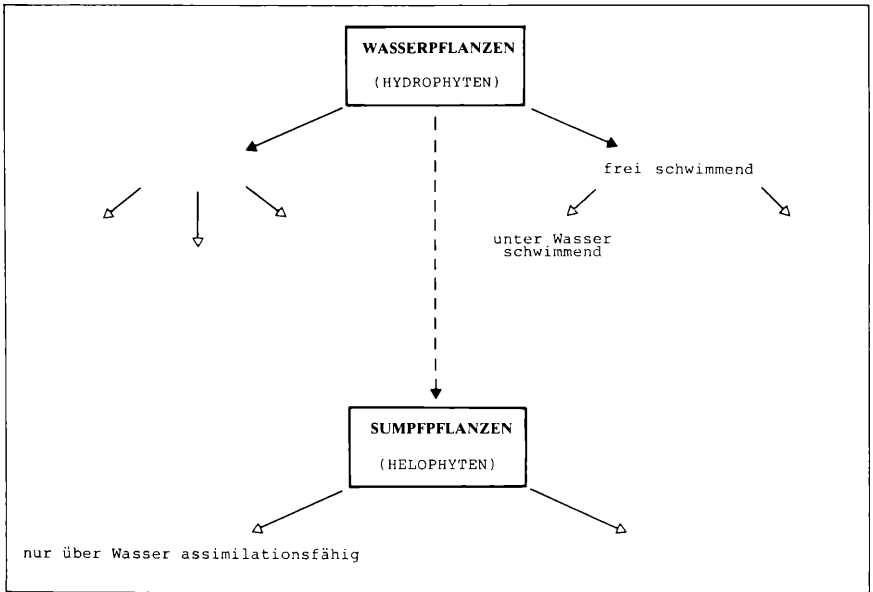


Abb. 2: Einteilung von Wasserpflanzen nach Wuchsformen.

Die standortbezogenen Wuchsformen schließen sich zu typischen Pflanzengesellschaften zusammen, die jeweils für sie charakteristische Wassertiefen besiedeln. Es entsteht so eine Gürtelung von Wasserpflanzen am Rande von Stillgewässern, die umso ausgeprägter wird, je flacher der Uferbereich ist. Die einzelnen Gesellschaften sollen in der Folge kurz beschrieben werden.

## 2.1 Unterwasserriesen

Die hier lebenden Pflanzen sind Wasserpflanzen im wahrsten Sinne des Wortes, sie sind zeitlebens völlig vom Wasser bedeckt und werden so auch unter Wasser bestäubt. Festigungselemente, wie bei Landpflanzen vorkommend, sind stark reduziert, da die Kraft des Auftriebes zusätzliche Stützen weitgehend unnötig macht. Die Blätter sind meist stark zerteilt, um im Kontaktbereich der Pflanze mit dem Wasser eine gewisse Turbulenz zu erzeugen, die für den Stoffaustausch von Vorteil ist, da die Diffusionsgeschwindigkeit im Wasser etwa tausendmal geringer ist als in der Luft. Eine Vergrößerung des Blattes, wie früher fälschlich angenommen, ist damit jedoch kaum zu erreichen. Die Wurzeln haben meist nur eine untergeordnete Bedeutung, die Nährstoffaufnahme erfolgt über weite Bereiche der gesamten Pflanze. In Altarmen ist von den submersen „Rasenpflanzen“ besonders das Hornblatt (*Ceratophyllum* sp.) häufig anzutreffen. Seltener findet man

## ● Laichkrautgesellschaften

das Nixenkraut (*Najas* sp.) und den Teichfaden (*Zannichelia* sp.). Auch unter den Algen findet man typische Vertreter der Unterwasserrasen: die Armeleuchteralgen (Characeae). Sie bewohnen stehende oder langsam fließende Gewässer mit meist lehmigem oder sandigem Grund. Sie sind nur locker am Untergrund befestigt und bei Verkalkung ihrer Thalli brüchig. Die Armeleuchteralgen steigen am tiefsten in das Gewässer hinab, sie sind auch noch nahe dem Lichtkompensationspunkt anzutreffen. In den Altarmen werden sie meist durch Beschattung der Dikotyledonen verdrängt, weiters dürfte sich auch ein erhöhtes Phosphatangebot auf das Vorkommen der Armeleuchteralgen negativ auswirken.

### 2.2 Laichkrautgesellschaften

In diesem Bereich, der bisweilen auch Tauchblattgürtel genannt wird, dominieren die Laichkräuter, die ebenfalls bis auf die Zeit der Blüte völlig submers leben. Zumindest die Bestäubung (Wind) erfolgt über der Wasseroberfläche. In Gewässerabschnitten, in denen eine Wassertiefe von mehr als vier Metern vorhanden ist, kommen Arten des Laichkrautgürtels ebenfalls vor, jedoch gelangen sie hier nicht mehr zur Blüte, da die Entfernung bis zur Wasseroberfläche zu groß wird. Sie bleiben steril und vermehren sich vegetativ. Beispiele hierfür sind die Laichkräuter, Wasserhahnenfußarten und die Wasserpest, die alle nur an seichten Gewässerstellen zur Blüte gelangen können. Ein Großteil dieser Pflanzen besiedelt Biotope, die vom Menschen beeinflusst sind. Eingestreut siedeln in eutrophen Altarmen meist auch die Nährstoffzeiger *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum verticillatum*. Die Gesellschaft kann als Übergangszone zwischen den völlig submersen Unterwasserriesen und dem Bereich der Schwimmblattpflanzen gewertet werden.

### 2.3 Schwimmblattgesellschaften

Diese Pflanzengruppe besitzt unzerteilte, derbe und durch eine Wachsschicht unbenetzbare Blätter, deren Spaltöffnungen sich nur an der Blattoberseite befinden. Die mächtigen Wurzelstöcke im Schlamm und die biegsamen Stengel sind von zahlreichen Luftkanälen durchzogen (Aerenchym), die sowohl der Wurzel als auch dem Stengel zusätzlich zur Sauerstoffversorgung einen starken Auftrieb verleihen. Die Rhizome dienen hier bereits in verstärktem Maße der Nährstoffversorgung, da das Oberflächenwasser meist nährstoffärmer ist als die sauerstoffarme obere Bodenschicht (GESSNER 1956).

Die Schwimmblattpflanzen unterdrücken in den seichteren Gewässerteilen durch ihre Beschattung des Untergrundes in zunehmendem Maße die echten Unterwasserpflanzen, so daß der Untergrund zusehends an Pflanzen verarmt. In Altarmen ist es überwiegend die Tausenblatt-Teichrosengesellschaft (*Myriophyllum-Nupharetum*), die den Gürtel der Schwimmblattpflanzen charakterisiert. Es handelt sich hierbei um die häufigste und auch artenreichste Schwimmblattgesellschaft in Mitteleuropa.

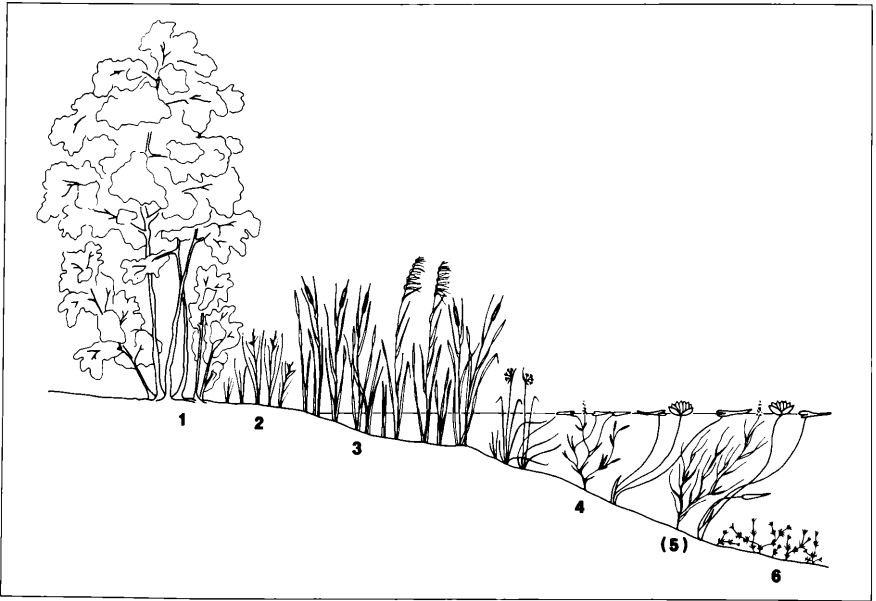


Abb. 3: Pflanzengesellschaften der Altarme.

1: Gehölzvegetation, 2: Seggengürtel, 3: Röhricht, 4: Schwimmblattgesellschaft, 5: Laichkrautgesellschaft (oft Bestandteil von 4), 6: Unterwasserwiesen.

Die Charakterarten sind die Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) und das Quirlblütige Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*). Die Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) besiedelt erst Standorte mit einer Wassertiefe um 150 cm (250 cm). Sie bildet keine submersen Blätter aus und ist so der Gelben Teichrose oder Mummel, die salatartige Unterwasserblätter zur Photosynthese besitzt, im tieferen Wasser unterlegen. Sie dringt in eine Wassertiefe bis 4 m vor.

Andere Schwimmblattgesellschaften der Altarme sind die Wassernußgesellschaften, die besonders eutrophe und verschmutzte Altarme besiedeln und oft die gesamte Wasserfläche mit ihren Blattrosetten bedecken, sowie verschiedene Übergangsformen zwischen Laichkraut- und Schwimmblattassoziationen.

Es ist immer wieder auffällig, daß mit dem Auftauchen der Wassernuß (*Trapa natans*) die restlichen Schwimmblattarten langsam verschwinden. Es scheint, daß die Wassernuß durch die Ausbildung widerstandsfähiger Früchte ungünstige Lebensbedingungen, wie sie in Altarmen des öfteren auftreten können, leichter überdauert als die Arten der Tausendblatt-Teichrosen-Gesellschaft. Jedoch führt dies zu keiner Zunahme der Wassernußbestände im Laufe der Zeit, da es immer wieder vorkommt, daß an einem

## ● Wasserlinsendecken

Altarm, der fast vollständig mit *Trapa natans* bedeckt ist, die Pflanze plötzlich für die nächsten Jahre ausfällt.

Von den Arten des fließenden Wassers besiedeln meist Wasserhahnenfuß und Wasserknöterich, der sogar eine Landform ausbilden kann, Altarme.

### 2.3.1 Wasserlinsendecken

Freischwimmende Wasserpflanzen siedeln besonders an windgeschützten Standorten, wo sie sich zu dichten Pflanzenteppichen zusammenschließen können. Von der Beschaffenheit des Wassers ziemlich unabhängig (KLOSE 1963), bevorzugen sie nährstoffreiche Gewässer und sind so oft ein Zeichen einer deutlichen Eutrophierung. Auch Faulprozesse sind dem verstärkten Vorkommen der Wasserlinsen förderlich.

Freischwimmende Wasserpflanzen sind in der Regel wärmebedürftig und so an ein Gewässer mit lange eisfreiem Wasser angepaßt. Die Wasserlinse, die kleinste Blütenpflanze der Welt, wirft im Winter ihre „Wurzeln“ ab und sinkt auf den Gewässergrund, um dort zu überwintern.

Bei Massenentwicklung beschattet der grüne Überzug aus Wasserlinsen das Wasser nahezu vollkommen und behindert so nicht nur die Erwärmung, sondern erschwert auch den Sauerstoffaustausch. Häufige Faulschlamm- bildung ist wiederum die Folge. Bei den Lemnaceae unserer Breiten ist eine geschlechtliche Fortpflanzung äußerst selten zu beobachten, häufiger ist die Vermehrung durch Sprossung. Nach LANDOLT (1957) kann sich unter günstigen Voraussetzungen eine Verdoppelungszeit von nur 25 Stunden ergeben.

Charakteristik einiger Wasserlinsenarten bezüglich Wärmebedarf, Eutrophierung und dem Ertragen von Beschattung:

Art	Wärme- bedarf	Eutrophierungs- grad	Beschattung
<i>Lemna minor</i> (Kleine Wasserlinse)	+	oligo-eutroph	(+)
<i>Lemna trisulca</i> (Untergetauchte Wasserlinse)	+	meso-eutroph	+
<i>Lemna gibba</i> (Bucklige Wasserlinse)	++	stark eutroph*	
<i>Spirodela polyrhiza</i> (Teichlinge)	+	meso-eutroph	(+)
<i>Wolffia arrhiza</i> (Zwergwasserlinse)	+	meso-eutroph	+

\* Zeiger für übermäßige Abwasser- oder Jauchenbelastung

## 2.4 Röhricht

Die hoch aus dem Wasser ragenden Röhrichtpflanzen werden den übrigen Wasserpflanzen überlegen, sobald sie dichte Bestände bilden können und so

das Licht abfangen. Durch die Bildung langer Rhizome (Wurzelausläufer) und Legehalme an der Wasseroberfläche ist eine starke vegetative Vermehrung gesichert, eine generative Vermehrung durch Samen stößt oft auf Schwierigkeiten.

Schilf findet man bis zu einer Wassertiefe von 2 Metern, in Stillgewässern mit geringer Windeinwirkung ist oft die Teichbinse vorgelagert, da ihre grünen Stengel auch unter Wasser assimilieren. Auf eutrophen Standorten mit geringerer Tiefe (-0,5 m) wird der Breitblättrige Rohrkolben bestandsbildend, da er diese Verhältnisse besser nutzen kann. Schilf und Rohrkolben sind ihrer Struktur nach Helophyten (Sumpfpflanzen), deren oberirdische Teile xeromorph werden (GEYER 1964) und ähnlich wie Landpflanzen transpirieren. Sie sterben jährlich ab und erhöhen so stark den Grund mit organischem Material.

Das Schilf (*Phragmites australis*) ist die kampfkraftigste Art unter den Wasserpflanzen. In dichten Schilfbeständen ist die Beschattung des Bodens sehr groß. Nur noch 1% der aktuellen Beleuchtungsstärke wird, nach MEYER 1957, durch den Bestand gelassen. Begleitpflanzen können daher kaum einen Lebensraum finden, so daß das Röhricht eine natürliche Monokultur darstellt. Nur auf Kahlstellen innerhalb des Bestandes und im Grenzbereich der Gesellschaft trifft man auf Begleitpflanzen. Es sind dies vorzugsweise Igelkolben (*Sparganium* sp.), Froschlöffel (*Alisma* sp.), Schwanenblume (*Butomus* sp.), Wasserschwertlilie (*Iris pseudacorus*), Wasserfenchel (*Oenanthe aquatica*) und Kalmus (*Acorus calamus*). Die Bestände mit dem Gemeinen Schilf vertragen bezüglich ihrer hydrologischen Standortbedingungen große Unterschiede. Sie gedeihen in tieferen Gewässern, auf seichteren Stellen, in der eulitoral Stufe und an trockenen Stellen mit hochliegendem Grundwasser (NEUHÄUSL 1965).

Nach einer Grundwasserabsenkung im Zuge von Regulierungsvorhaben werden meist größere Flächen von Altarmen nahezu trockengelegt. Auf diesen Schlammhängen siedelt der Breitblättrige Rohrkolben in großer Zahl. Er vermehrt sich durch geschlechtliche Fortpflanzung besser als das Schilf, die Ausbreitung durch Samen erfolgt rasch über eine beträchtliche Fläche. Schilf und Rohrkolben trifft man in Altarmen meist nur an aufgeländeten Flächen und in Abschnitten mit flacher Uferausbildung. Sie sind meist als Zeugen einer starken Verlandungstätigkeit aufzufassen.

Als Rest der Ufervegetation langsam fließender Gewässer sind die Bestände des Rohrglanzgrases (*Phalaris arundinacea*) an den Ufern von Altarmen aufzufassen. Die schlaffen Halme dieser Röhrichtpflanze, die mit Vorliebe wechsellasse Standorte besiedelt, vertragen es – im Gegensatz zum starren Schilf –, öfters geknickt zu werden. Ein Vorteil, der gerade am Rande von Fließgewässern große Bedeutung besitzt, gilt es hier doch der Kraft der Strömung zu trotzen.

Eine typische Röhrichtpflanze an Altwässern ist der Große Schwaden (*Glyceria maxima*), der für eutrophe, oft auch stärker verschmutzte Standorte charakteristisch ist. Ähnlich dem Schilf duldet auch der Große Schwa-



## ● Großseggenrieder

den kaum Eindringlinge. Im Bestand vermag er sich sogar gegen das höherwüchsige Schilf durchzusetzen, indem er den Boden bereits früh im Jahr beschattet, so daß das Schilf aus Lichtmangel nicht gedeihen kann.

Die Pflanzenwelt an Altarmen zeigt zunächst einen Übergang von Fließwasserformen zu den Pflanzen der Stillgewässer, um schließlich zu verlanden. Deutlich wird dieser Wechsel an den verschiedenen Röhricht-Arten, am Flußröhricht und am Röhricht des Altarmes. So ist die Gesellschaft des Phalaridetum arundinaceae am Fluß ein guter Uferfixierer, das Altarmröhricht beherbergt jedoch mit dem Schilf, der Teichbinse und dem Rohrkolben typische Vertreter des Stillwassers, die vor allem die Verlandung vorantreiben.

Das Fließgewässer ist ständig bemüht, seine Fließrinne offenzuhalten und greift ständig seine Ufer mit ihrer Vegetation an. Stillgewässer sind der Uferbesiedlung nicht „feindlich gesinnt“ und verlanden somit bald. Altarme stellen als Fließgewässerteile, die in der Folge zu Stillgewässern werden, Übergangstypen dar.

### 2.5 Großseggenrieder

Zum Land hin werden die Schilfhalme immer niedriger und der Bestand immer lichter, die Wasserversorgung wird zu schlecht; sie machen den Großseggen Platz. Der Boden fällt hier bereits zeitweise trocken, Überschwemmungen kommen aber noch häufig vor. Seggenrieder schließen landeinwärts an den Schilfgürtel als weitere typische Pflanzengesellschaft der Verlandungsreihe an. Trotz einer Reihe von Gemeinsamkeiten zwischen dem Seggenried und dem Röhricht gibt es bereits große Unterschiede zwischen den beiden Gesellschaften. Blieb das Schilf zumindest in tieferen Wasserbereichen noch zeitlebens vom Wasser umspült, so findet man unter den Seggen der Anschlußgesellschaft Arten, die bereits kurzfristige Überstauung mit Wasser kaum ertragen können. In der Regel entsteht ein Ried aus solchen Seggen-Arten, die die Dauer und die Höhe der Überflutung am besten ertragen können. Die größten Wasserstandsschwankungen erträgt die Steife Segge (*Carex elata*), die durch ihre großen Horste gut bekannt ist. Mit Ausnahme der großen Altarme, die dem Röhricht und dem Seggenried genügend Entwicklungsraum bieten, sind diese Gesellschaften an den doch oft steilufrigen Altarmen nur seltener vertreten. Einzelne, oft isolierte Horste im seichten Wasser bilden meist den gesamten Seggenbestand, eulitorale Bestände sind meist stark unterdrückt und auf bedeutungslose Fragmente reduziert.

Neben der häufig vorkommenden Steifen Segge (*Carex elata*) gibt es je nach Nährstoff- und Wasserverhältnissen der Standorte eine Reihe anderer Großseggenesellschaften, eine Horstbildung ist jedoch nicht bei allen Arten zu beobachten. So besiedelt die Schlanke Segge (*Carex gracilis*) ähnliche Standorte wie *Carex elata*, bildet jedoch niemals Horste. Weitere häufig an den Altarmufern vorkommende Seggen sind Sumpfsegge (*Carex acutiformis*), Blasensegge (*Carex vesicaria*), Seltsame Segge (*Carex paradoxa*) und

Fuchssegge (*Carex vulpina*). Die Seggengarnitur ist oft an nicht weit voneinander entfernt liegenden Stillwässern bereits beträchtlich verschieden. So findet man in den oststeirischen Lahnen große Bestände von *Carex elata*, *Carex elongata* und *Carex pseudocyperus*, die in den Altwässern der Mur und Drau kaum vertreten sind. Hier gedeiht jedoch die Getrenntährige Segge (*Carex distans*), die in den oststeirischen Altarmen völlig fehlt (KOEGLER 1934). Die Arten der einzelnen Gesellschaften und auch die Gesellschaften selbst können verschieden sein. Gleich bleibt jedoch die Gürtelung der Wasserpflanzen an den Ufern aufgrund der unterschiedlichen Anpassung an die Wassertiefe.

## 2.6 Gehölzvegetation an Altarmen

Einst war der Bereich zu beiden Seiten eines Flusses von Auwäldern bedeckt. Es handelt sich dabei um Pflanzengesellschaften, die vom Fluß in ihrem Bestand ständig beeinflusst werden. Ihre Breitenausdehnung ist heute meist gering. Die periodische Überflutung des Standortes tritt im Alpenvorland während der Vegetationsperiode auf und schließt so eine Klimaxvegetation aus. Die hier wachsenden Pflanzengesellschaften sind somit ausnahmslos Spezialisten (MOOR 1958). Da es sich bei Totarmen um abgeschnittene Flußschlingen handelt, ist die Ufervegetation dementsprechend ausgebildet. Weiden und Erlen, die Charakterarten der Weichen Au, besiedeln die tiefergelegenen Bereiche, Harthölzer die weniger überschwemmungsgefährdeten Abschnitte. Durch die rasch einsetzende Verlandung, oft durch Grundwasserabsenkung nach Regulierungsvorhaben noch verstärkt, fallen oft große Bereiche rasch trocken, die dann von Gehölzen aus der Umgebung besiedelt werden. Die ersten Besiedler sind meist Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), Faulbaum (*Frangula alnus*), Weiden (*Salix* ssp.) und an trockeneren Stellen der stickstoffliebende Schwarze Holunder (*Sambucus nigra*), der im austrocknenden Schlamm hervorragende Wachstumsbedingungen findet. In jüngerer Zeit werden trockengefallene Altarme als Neuland oft von Neophyten besiedelt. Besonders das Drüsenblättrige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) bildet oft dichte Monokulturen und unterdrückt so jeden Gehölzbewuchs. Andere Neophyten wie die Goldrute (*Solidago gigantea*) und Rudbeckie (*Rudbeckia lanciniata*) sind in den Auwäldern längst heimisch und sind ebenfalls zu lästigen Forstunkräutern geworden, die kaum eine natürliche Gehölzverjüngung zulassen (WENDELBERGER 1960).

Schwarzerlen-Gesellschaften sind in den Flußauen häufig anzutreffen. Besonders in den verlandeten und meist abgeschnittenen Altarmen und in Vernässungszonen breitet sich die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) rasch aus, ist jedoch keineswegs an diese Standorte gebunden.

Bruchwälder stocken auf Böden, die durch andauernd hohe Grundwasserstände gekennzeichnet sind, Grundwasserschwankungen wie bei Auwäldern sind somit nicht vorhanden. Die Standorte werden meist am Beginn der Vegetationsperiode überschwemmt und behalten ihre Feuchtigkeit über einen langen Zeitraum. Weiters findet man echte Bruchwälder meist nur über

## ● Altarmdynamik

einer Schicht Bruchwaldtorf. Die Gehölzgesellschaften in verlandeten Altarmen sind daher meist keine typischen Bruchwälder, sondern Zwischenformen zum umgebenden Auwald. Meist schwankende Grundwasserstände, mehrmalige Überschwemmungen und ein mineralisches Substrat führen die Gehölzentwicklung zu einem Auwald des feuchten Typs. Die Vielfalt unter den Erlenwäldern wird zusätzlich durch anthropogene Eingriffe gesteigert. Regulierungen und Grundwasserabsenkungen leiten eine Umwandlung der feuchtigkeitsliebenden Erlenwälder in andere Gehölzgesellschaften ein. Bruchwälder als Endstadium der Verlandungsserie von Stillgewässern sind somit an den Altarmen eher selten anzutreffen, da Überschwemmungen mit Auflandungen, schwankende Grundwasserstände und menschliche Eingriffe rasch wechselnde Bedingungen schaffen. Semiterrestrische Systeme werden zu reinen Landökosystemen.

## 3. Altarmdynamik

Zwischen Fließ- und Stillgewässern oder ihren Abschnitten bestehen fließende Übergänge. Der Wasserkörper der Stillgewässer ruht oder zirkuliert in einem abgeschlossenen Becken, dagegen strömt der Wasserkörper der Fließgewässer gerichtet in einer Rinne von der Quelle bis zur Mündung (BREHM & MEIJERING 1982). Während im See und in anderen Stillgewässern die einzelnen Lebensräume untereinander vielfältige Vernetzungen aufweisen und ein höheres Ganzes bilden, fehlt im Fluß diese sich zu einem Kreis schließende Beziehung. Hier herrschen gerichtete, offenbleibende Verhältnisse, die der fließenden Welle in einer Einbahnstraße folgen. Ein Fluß trägt zwar von seiner Quelle bis zur Mündung einen einheitlichen Namen, doch dies ist meist auch das einzige Einheitliche an ihm (GESSNER 1955). Aber nicht nur Fließgewässer weisen eine typische Dynamik auf, sondern auch die Altarme, die als Reste einstiger Flußschlingen zu Stillgewässern werden und schließlich im Laufe der Zeit wieder verlanden. Ein natürliches Entstehen und Vergehen, das die Dynamik widerspiegelt. Es handelt sich dabei naturgemäß um einen Zustand, der vom Fließgewässer induziert wird. Das Verlanden erfolgt von außen durch den Vegetationsdruck auf die seichten, strömungslosen Wasserabschnitte, die im Laufe der Zeit kleiner und seichter werden. Betrachtet man das Wasser in seinem fließenden und stehenden Zustand, ohne die Biozönose zu berücksichtigen, so wird das stehende Wasser dem statischen System zuzuordnen sein. Dies ist jedoch bei Eingliederung der biotischen Komponente nicht mehr möglich. Besonders Altarme sind hier durch ihre Kurzlebigkeit ausgezeichnete Studienobjekte. Veränderungen im Wasserchemismus, Veränderungen in der Wassertiefe und oft auch in der Besiedlung durch Tiere und Pflanzen lassen auch dieses Stillwassersystem hochdynamisch erscheinen. Auch ein Altarm folgt hier dem Fließgewässerprinzip nach den offenbleibenden Verhältnissen und verändert sich entlang einer Einbahnstraße, die aber nicht durch die Fließgeschwindigkeit, sondern durch die Verlandung bestimmt wird. Der Weg ist unwiderruflich vorgezeichnet und endet mit dem Verschwinden aus der Landschaft.

## ● Altarmmanagement

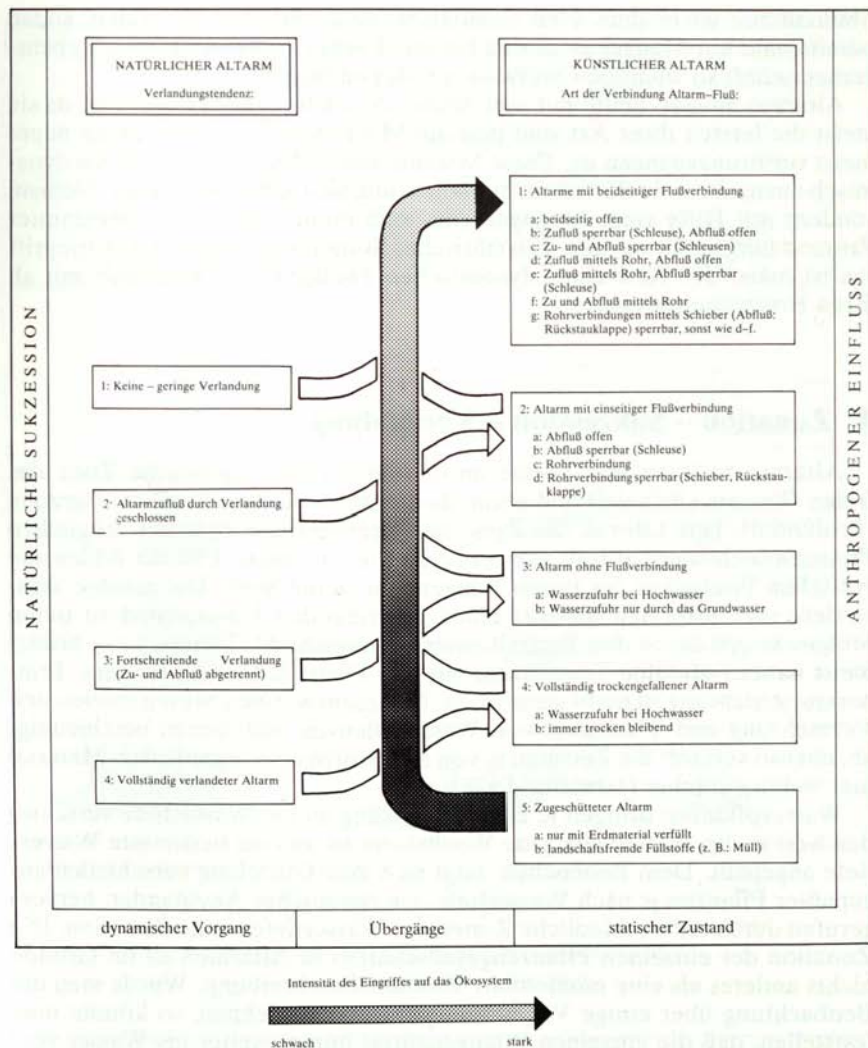


Abb. 4: Altarmtypen und Management.

In naturbelassenen Flußsystemen entstehen jedoch immer neue Altarme durch immer wiederkehrende Mäandersprünge und Laufverlagerungen, für Nachschub ist also sozusagen gesorgt.

Hier zeigt sich der gravierende Eingriff von „harten Flußregulierungen“, die das Gewässer in seinem Raum drastisch einschränken. Bestehende Altarme werden vom Fluß abgeschnitten und zugeschüttet. Durch die baulichen

## ● Verlandung

Maßnahmen ist es dem Fluß unmöglich, neue Altarme zu bilden, sodaß bereits bald ein Mangel an diesen für das Fließgewässer und seine Lebensgemeinschaft so wichtigen Stillwasserbiotopen besteht.

Altarme müssen heute mit viel Mühe als solche erhalten werden, da sie meist die letzten ihrer Art sind und die Möglichkeit zur Entstehung neuer meist verlorengegangen ist. Diese Systeme sind jedoch nicht mehr als dynamisch anzusehen, sie dürfen nicht mehr völlig sich selbst überlassen bleiben, sondern mit Hilfe eines Managements muß immer wieder ein bestimmter Zustand hergestellt werden. Ein statisches System mit andauernden Eingriffen ist meist der Rest einer dynamischen Fließgewässerlandschaft mit all ihren Erscheinungsformen.

## 4. Zonation – Sukzession – Verlandung

Altarme besitzen wie Teiche und Weiher keine eigentliche Zone des freien Wassers (Pelagial) und keine davon differenzierte Tiefenwasserzone (Profundal). Das Litoral, die Zone der Uferbereiche oder des möglichen Pflanzenwachstums, erfüllt die meist flachen Lahnen. Ebenso fehlen die typischen Fischarten des freien Wassers der tiefen Seen. Die geringe Wassertiefe von Altarmen bewirkt einen gravierenden Unterschied zu tiefen Stillgewässern durch den Wegfall einer Sprungschicht. Tiefenwasser besitzt meist nahezu dieselbe Temperatur wie das Oberflächenwasser. Eine Temperaturschichtung ist nicht ausgeprägt. In diesem warmen Milieu spielen sich Vermehrung und Wachstum von Wasserpflanzen und -tieren beschleunigt ab, ebenso verläuft die Zersetzung von abgestorbenem organischen Material hier weitaus rascher (IMBODEN 1976).

Wasserpflanzen dringen je nach Anpassung an die Wassertiefe verschieden weit in das Wasser vor; jede Wuchsform ist an eine bestimmte Wassertiefe angepaßt. Dem Beobachter zeigt sich eine Gürtelung verschieden angepaßter Pflanzen je nach Wassertiefe, ein räumliches Aneinander, hervorgerufen durch unterschiedliche Zonen der Wassertiefe – eine Zonation. Die Zonation der einzelnen Pflanzengesellschaften in Altarmen ist im Grunde nichts anderes als eine momentane Zustandsbeschreibung. Würde man die Beobachtung über einige Vegetationsperioden ausdehnen, so könnte man feststellen, daß die einzelnen Pflanzengürtel immer weiter ins Wasser vordringen, eine Pflanzengesellschaft wird durch die nachfolgende abgelöst. Diese zeitliche Abfolge unterschiedlicher Pflanzengesellschaften an ein und demselben Standort nennt man eine Sukzession.

Da jedoch Pflanzen, die an geringere Wasserstände gebunden sind, nicht plötzlich tiefere Regionen besiedeln können, muß etwas geschehen sein, was eine Verflachung des Gewässers zur Folge hat. Durch das Absterben von Pflanzen gelangt andauernd Material auf den Grund des Gewässers. Der ursprüngliche Boden wird allmählich angehoben, das Gewässer verlandet. Neben diesem durch Bewohner des Gewässers selbst hervorgerufenen Vor-



## ● Verlandung

gang der allmählichen Einengung der freien Wasserfläche spielt in Altarmen auch ein von außen ins System gebrachter Stoffeintrag eine zusätzliche Rolle.

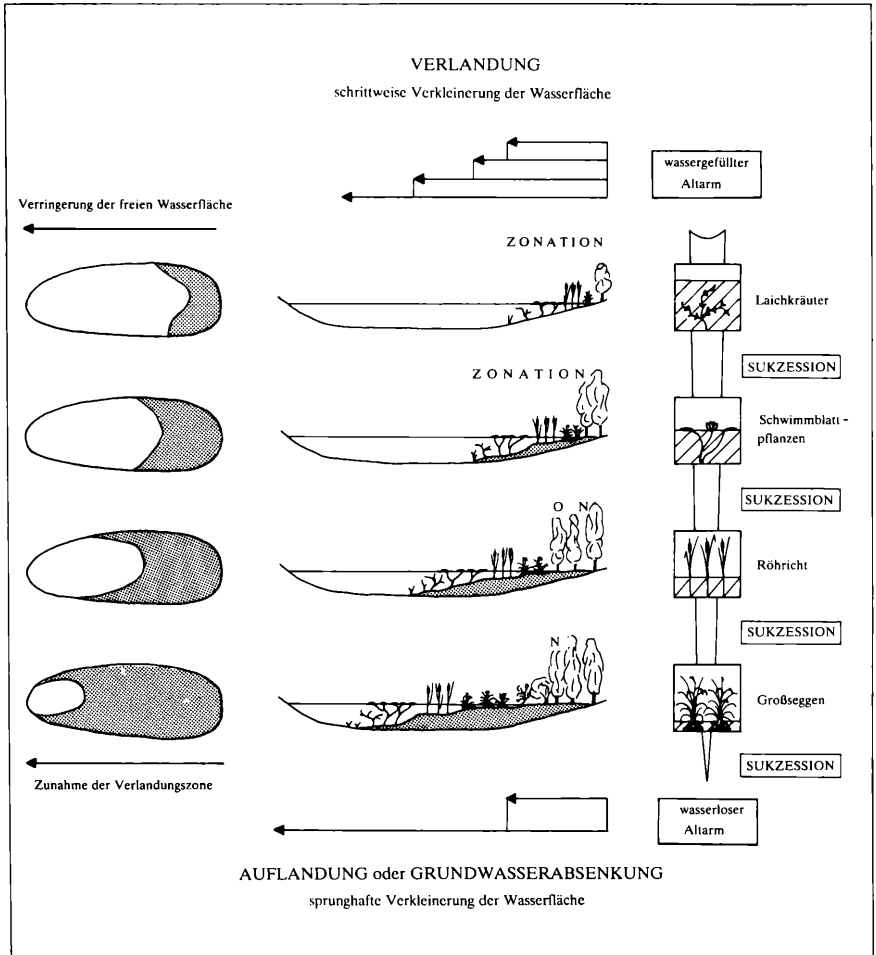


Abb. 5: Übersicht über die Zusammenhänge zwischen Zonation, Sukzession und Verlandung der Altarme.

Es ist dies die Ablagerung von Schwebstoffen bei Hochwasser, die ebenfalls zu einer Erhöhung des Altarmgrundes beiträgt. Man nennt diesen Vorgang zum Unterschied zur Verlandung eine **Auflandung**. Ebenso wie durch eine Grundwasserabsenkung, die oft weite Bereiche eines Altarmes trockenfallen

## ● Wasserblüte

läßt, trägt auch die Auflandung zu einer stark beschleunigten Verlandung bei. Bezeichnet man die Entstehung von Altarmen als eine Art von „Geburt“, so stellt die Verlandung bzw. die Verringerung der Wassertiefe und die damit verbundene Verkleinerung der Wasserfläche eine Alterung des Altarmes dar, die dann ihr Ende findet, wenn der Altarm seine Wasserführung vollständig verloren hat und zu einem terrestrischen Ökosystem geworden ist. Die Geschwindigkeit, mit der ein Altarm verlandet, wird neben der Wassertiefe besonders vom Nährstoffgehalt des Wassers beeinflusst. So ist bei entsprechendem Lichtangebot mit einer Biomasseproduktion zwischen 1000 und 5000 kg Trockenmasse pro Hektar und Jahr zu rechnen, die mögliche Sohlaufhöhung durch Pflanzenwachstum erreicht in unseren Breiten Werte bis zu 5 cm/Jahr (UHLMANN 1982).

## 5. Wasserblüte und Eutrophierung

Stehende und nur schwach fließende Gewässer reagieren empfindlich auf eine Belastung mit Pflanzennährstoffen. Besonders Phosphorverbindungen kommen im Wasser nur in äußerst geringen Mengen vor und sind meist der Minimumfaktor für ein pflanzliches Leben. Der natürliche anorganische Phosphatgehalt stammt aus den Niederschlägen und aus phosphathaltigem Gestein. Aus natürlichen und unbehandelten Böden kommt es zu keinen Ausschwemmungen, da Phosphate hier fest adsorbiert werden (SCHWOERBEL 1974). Die heute festzustellenden erhöhten Werte stammen einerseits aus Oberflächenabflüssen überdüngter Flächen, andererseits aus dem Abwasser, das geklärt oder ungeklärt noch große Mengen dieses Pflanzennährstoffes aufweist.

Trotz dem rapiden Anstieg des Phosphatangebotes kommt es in Stillgewässern nicht gleich zu einem Anstieg der Trophie, da auch die Sedimente des Gewässers große Mengen Phosphate binden und diese so dem Wasser entziehen (EINSELE 1936 und 1941). Freisetzung des gebundenen Phosphates tritt meist nur in flachen Stillgewässern häufiger auf, wo es dann in die trophogene Schicht gelangt.

Der Pflanzenbestand führt ebenfalls je nach seiner Mächtigkeit zu einer beträchtlichen Schicht abgestorbenen organischen Materials am Altarmgrund. Durch die geringe Tiefe dieser Gewässer fehlt, wie schon erwähnt, eine Sprungschicht, die Wassertemperatur ist im gesamten Altarm nahezu gleich hoch. Abbauprozesse und Zersetzungs Vorgänge laufen im relativ warmen Tiefenwasser rasch ab. Da die gesamte Wassermasse kaum Dichteunterschiede aufweist, ist sie leicht zur Gänze mischbar, was bei entsprechender Windeinwirkung des öfteren vorkommt. Nährstoffreiches Tiefenwasser gelangt so an die Oberfläche, wo es von Pflanzen verwertet werden kann. Das erhöhte Nährstoffangebot führt zu einer verstärkten Primärproduktion, die erst endet, wenn sämtliche Nährstoffüberschüsse verbraucht sind. Diese Massenentwicklungen von Schwimmpflanzen und Algen führt zu dichten Pflanzendecken, die zugrunde gehen, wenn die Nährstoffe wieder aufge-

braucht sind – ein Vorgang, der in den ohnedies nährstoffreichen Altarmen durchaus natürlich ist. Massenentwicklungen von Wasserlinsen und Algen, die als „Wasserblüte“ die Oberfläche des Altarmes bedecken, sind die Folge.

Dauert der Nährstoffeintrag in die Totarme einen längeren Zeitraum, so kommt es schließlich zum typischen Bild eutrophierter Gewässer. Nach SCHUBERT (1984) versteht man unter Eutrophierung die erhöhte Nährstoffzufuhr und alle weiteren Vorgänge, die, natürlich oder anthropogen bedingt, zu einer weiteren Steigerung der Primärproduktion führen. Eine „natürliche Eutrophierung“ ist an allen Gewässern vorhanden, nur ist die Geschwindigkeit der Nährstoffanreicherung sehr gering. Diese Art von Eutrophierung ist mit der natürlichen Alterung der Stillgewässer zu vergleichen. Altarme zeigen jedoch oft eine äußerst rasante Zunahme in ihrem Nährstoffgehalt, die durch äußeren Eintrag in das Gewässersystem erklärbar ist. Massenentwicklungen von Blaualgen (Vegetationsfärbungen des Wassers), extremer Makrophytenwuchs, Aufschwimmen benthischer Algen und starke Sauerstoffschwankungen sind die sichtbaren Zeichen der Eutrophierung.

## 6. Altarme der Mur zwischen Spielfeld und Bad Radkersburg

In diesem Bereich wird die Mur auch heute noch von einem breiten Auwaldgürtel begleitet, der zu den bedeutendsten von Österreich zählt. Quer durch alle Formationen dieses Auwaldkomplexes ziehen sich die Altwässer oder „Lahnen“, wie sie hier vom Volksmund bezeichnet werden. Man findet hier noch fast sämtliche Stadien natürlicher Altarme, nur vereinzelt hat der Mensch nutzend eingegriffen und diese Gewässertypen in Mühlgänge umfunktioniert und sie in diesem Zustand bis heute erhalten.

### 6.1 Hydrographie

Die Mur entspringt in der sogenannten Schmalzgrube an der Nordseite der Hafnergruppe im Bundesland Salzburg. Als Hauptfluß der Steiermark weist sie ein Einzugsgebiet von 9346 km<sup>2</sup> auf, das entspricht 57% der Landesfläche. Die Höhendifferenz zwischen der Landesgrenze und der Staatsgrenze zu Jugoslawien beträgt 725 Meter, die Lauflänge bei einem mittleren Gefälle von 2,5% beträgt 290 km. Der Mittlere Abfluß (MQ) beträgt bei Stadl 28,53 m<sup>3</sup>/s, bei Bruck an der Mur 110,61 m<sup>3</sup>/s, bei Graz 121,61 m<sup>3</sup>/s und an der Staatsgrenze 154,5 m<sup>3</sup>/s (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT 1980/81). Der geologische Aufbau des Einzugsgebietes ist infolge der Ausdehnung des Flußgebietes äußerst mannigfaltig. Schon in den Becken und Weitungen der inneralpinen Mur und der Durchbruchsstrecken durch das Steirische Randgebirge sind Terrassenfluren als Ausdruck des Wechselspiels zwischen Erosion und Akkumulation typisch (ZÖTL 1971). Die mächtigsten Sedimentkörper der Mur finden wir südlich von Graz (Grazer Feld, Leibnitzer Feld). Bis zu den Murregulierungen in den Jahren

● Altarme der Mur

1875 bis 1891, die den Flußlauf in feste Bahnen zwängte, mäandrierte der Fluß in diesen Aufschüttungen noch stark. Die Laufverlegungen, denen die Mur vom 15. bis zum 19. Jahrhundert im Abstaller Feld (Jugoslawien) unterworfen war, sind bekannt und des öfteren beschrieben worden (LAMPRECHT 1953).

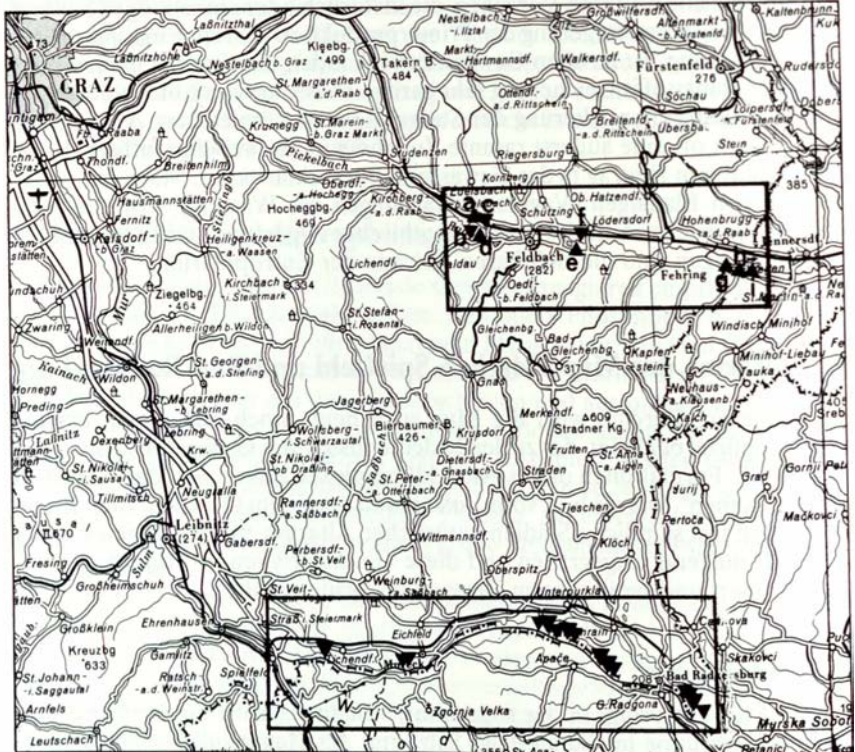


Abb. 6: Übersicht über die Untersuchungsgebiete an Mur und Raab (im Text erwähnt). a) Rohr, b) Gniebing-Paurach, c) Unterstorcha I, d) Unterstorcha II, e) Leitersdorf, f) Lödersdorf, g) Schiefer I, h) Schiefer II, i) Welten.

6.2 Die Altarme der Mur

Durch die oben beschriebenen Regulierungen der Mur wurde der Grundwasserspiegel durchwegs um einige Meter abgesenkt (OTTO 1981), so daß die alten Flußbetten zum Großteil verlandet sind. Diese Absenkung des Wasserspiegels durch die Eintiefung der Mur war ursprünglich beabsichtigt, um diese Gebiete land- und forstwirtschaftlich nutzen zu können (HOCHENBURGER 1894), die weitere Folge war und ist jedoch ein großflächiger Schotter-

## ● Altarmtypen

abbau, der dadurch ebenfalls erst als Trockenbaggerung möglich wurde und heute weiten Teilen dieser Auwaldstandorte das Gepräge einer Kraterlandschaft verleiht. Der Großteil der Altarme dieses Gebietes liegt heute im Grenzbereich um Bad Radkersburg in einem Auwaldgebiet, das auch heute noch kaum intensiv genutzt wird.

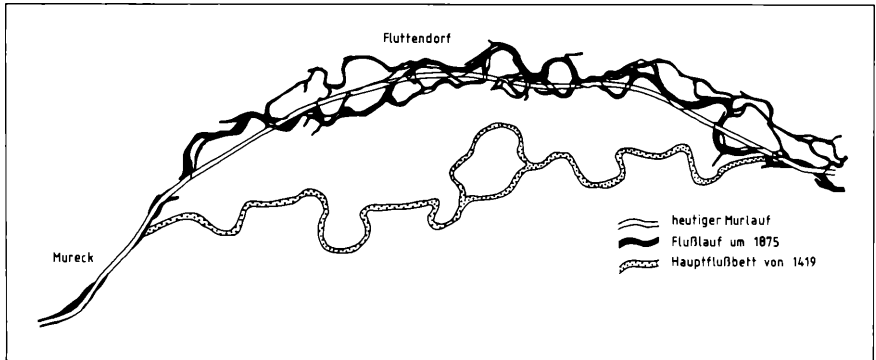


Abb. 7: Laufverlagerungen der Mur von 1419 bis zur Regulierung (1875–1891) nach LAMPRECHT (1953).

### 6.3 Altarmtypen an der steirischen Mur

Bei den Altwässern der Mur muß zwischen mehreren Typen unterschieden werden:

- a) Altarme an Tiefstellen alter Flußbetten, die sonst bereits vollständig verlandet sind:  
Diese Stillgewässer sind meist durch ihren langen und gestreckten Lauf gekennzeichnet, ihre Ufer sind oft steil und durch alte Lebendbaumaßnahmen gesichert. Die Verlandung setzt immer auf den Schmalseiten ein. Durch Grundwasserzutritte, Drainageneinleitungen und periodisch wasserführende Gräben ist meist eine geringe Strömung feststellbar. Ein Anschluß zur Mur ist bei Hochwässern bedingt möglich (Mulde des ehemaligen Bettbereiches).
- b) Echte Altarme (bereits vor der Murregulierung entstanden):  
Diese Stillwasserbereiche zeigen bereits durch ihr gekrümmtes Aussehen ihre Entstehungsart aus einem abgeschnittenen Mäander. Das steile Außenufer ist meist eingebrochen, so daß die Verlandung großflächig eingesetzt hat. Der Altarmgrund ist im Gegensatz zum vorhergegangenen Typ stark asymmetrisch ausgebildet, ein Umstand, der auf die einstige Kolkbildung im lothischen Bereich zurückzuführen sein dürfte. Dieser Altarmtyp der steirischen Mur weist meist die größte Wassertiefe auf, eine Tatsache, die sich die Sportfischer des Gebietes nutzbar gemacht haben. Diese Altarme werden heute oft als Fischwässer gehegt und gepflegt.
- c) Periodisch austrocknende Altarme:  
Diese liegen meist tief in die umliegende Landschaft eingebettet und stehen



## ● Zustand der Altwässer

mit dem uferfiltrierten Grundwasser der Mur in Verbindung. Je nach Wasserstand der Mur füllt und entleert sich dieser Altarmtyp.

### d) Baggerlöcher im Bereich kleinerer Altarme:

Diese Arten von Altarmen wurden durch anthropogene Einflüsse vergrößert und dienen heute der Sportfischerei. Meist ist der Zulauf zum ursprünglichen Altarm noch ersichtlich, ausgeprägte Wasserpflanzengesellschaften bedecken diese Flachwasserzonen, die meist die letzten Reste des Urzustandes darstellen. Die restlichen Uferbereiche sind meist steril, um auch dem Sonntagsangler sein erhofftes „Petri Heil“ zu ermöglichen. Hier wäre sicherlich eine schonende Vorgangsweise, bei der zumindest die Hälfte der Ufer erhalten und geschont bleibt, die bessere Lösung.

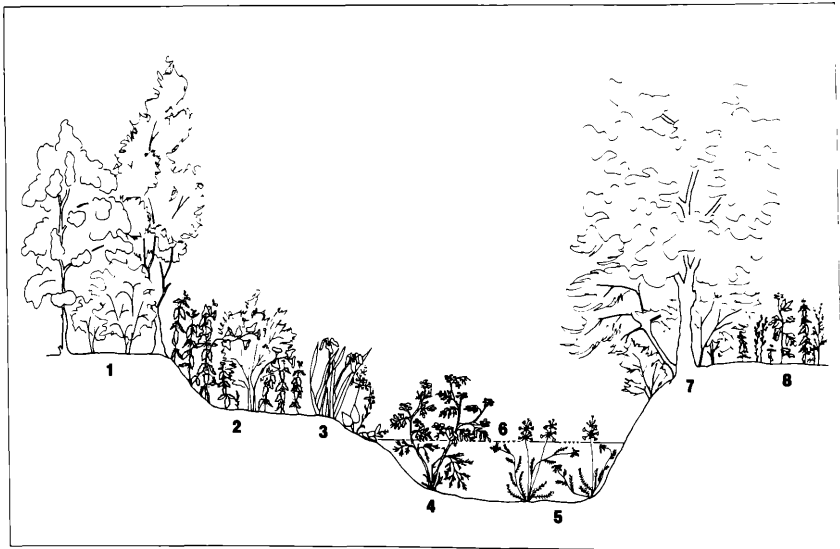


Abb. 8: Altarm der Mur (Typ a), Beispiel: Lahn bei Dietzendorf (Hackendran-Heidengrieß). 1: Auwald, 2: Urtico-Convolutum, 3: Röhricht (verschiedenartige Ausbildung) – Tendenz zum Typhetum latifoliae, 4: *Oenanthe aquatica*-Bestand, 5: *Hottonia palustris*-Bestand, 6: *Lemnion minoris*, 7: Ufergehölz, 8: *Aegopodion podagrariae*.

## 6.4 Der aktuelle Zustand der Altwässer an der Mur

Die Lahnen an der steirischen Mur sind aufgrund ihrer Entstehung zum Teil echte Altwässer oder aber Reste einstiger Laufverzweigungen der unregulierten Mur. Sie liegen inmitten eines Auwaldgürtels, der durch Nutzung der Schotterfelder und durch die Absenkung des Grundwassers bereits stark in Mitleidenschaft gezogen wurde.

## ● Aufnahmebögen

Durch die geringen Wassertiefen, den hohen Nährstoffgehalt des Wassers und durch anthropogene Einflüsse (Furtenbau, Zuschüttung, Müllablagerung u. a.) sind diese Stillgewässer stark in ihrem Bestand gefährdet. Kleinpertzellige Besitzverhältnisse, die oft Altwässer überschneiden, fördern den Willen zur Auffüllung ebenso wie der Wunsch, jedes Waldgrundstück mit dem Fahrzeug erreichen zu können. Das Wasser als Spiegel unserer Umwelt ist hier im wahrsten Sinne des Wortes „trübe“ geworden. Es ist daher unsere Pflicht, die letzten Altarme als Feuchtbiotope in den Auwäldern an der steirischen Mur zu erhalten, um auch künftigen Generationen die Zeugen einer einst ungebundenen Flußdynamik vermitteln zu können (BAUMANN 1984).

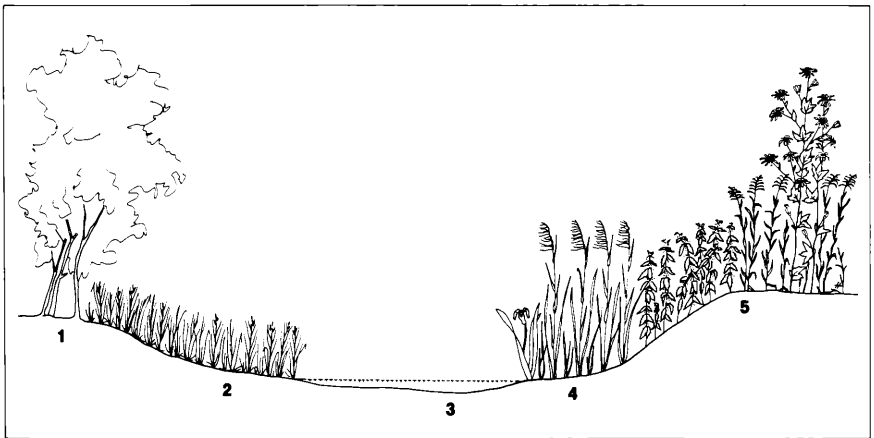


Abb. 9: Stark verlandeter Altarm im Auwaldbereich der Mur. 1: Auwald (Ufergehölz), 2: *Caricetum gracilis*, 3: *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*, 4: *Phragmitetum communis*, 5: *Impatienti-Solidaginetum*.

## 6.5 Aufnahmebögen

Als Voraussetzung für eine praxisorientierte und zielführende Naturschutzarbeit ist es notwendig, vorhandene Altarme zu katalogisieren, um einerseits das Inventar an Tier- und Pflanzenarten kennenzulernen, andererseits um Empfehlungen für einen möglichen Schutz abzugeben.

Im Abschnitt der Mur zwischen Spielfeld und Sieldorf (Grenzstrecke zu Jugoslawien) wurden in den vergangenen Jahren insgesamt 40 Altarme untersucht, die Ergebnisse wurden in Aufnahmebögen zusammengefaßt. Eine Auswahl dieser Blätter sei als Beispiel für die notwendige Grundlagenarbeit zum sinnvollen Biotopschutz und Management in der Folge angeführt.

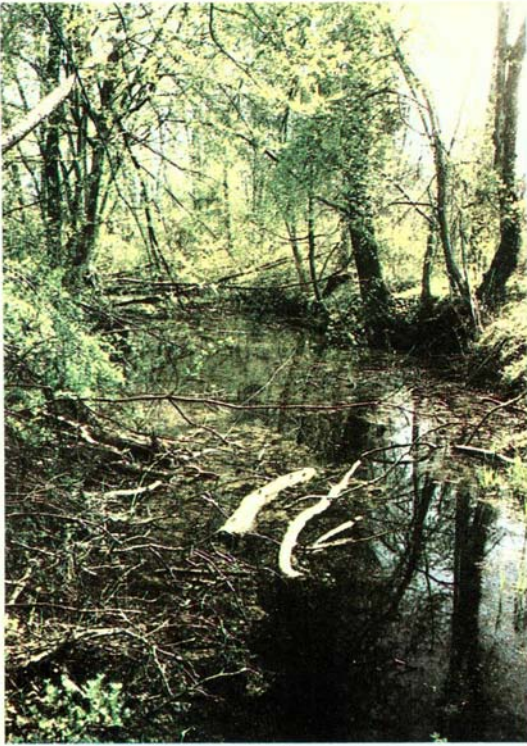
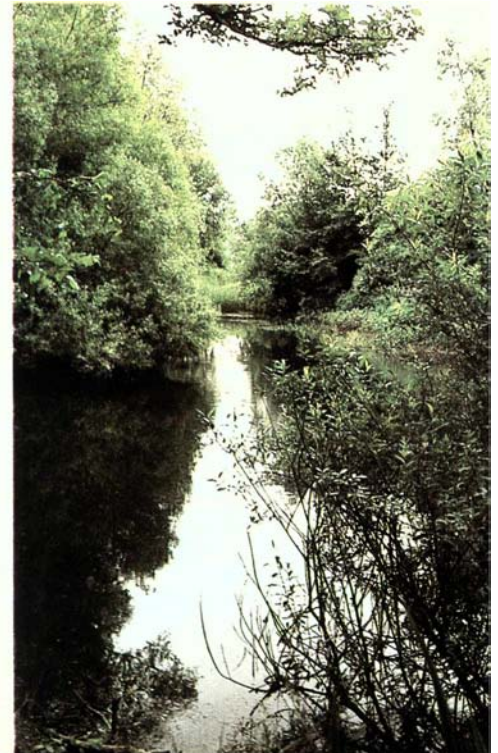


Foto 1: Natürlicher Altarm der Mur im Auwald bei Bad Radkersburg. Foto 2: Altwasser bei Oberschwarza. Foto 3: Altarm – entstanden aus einem aufgelassenen Mühlgang der Mur. Foto 4: Als Fischwasser gepflegter Altarm.





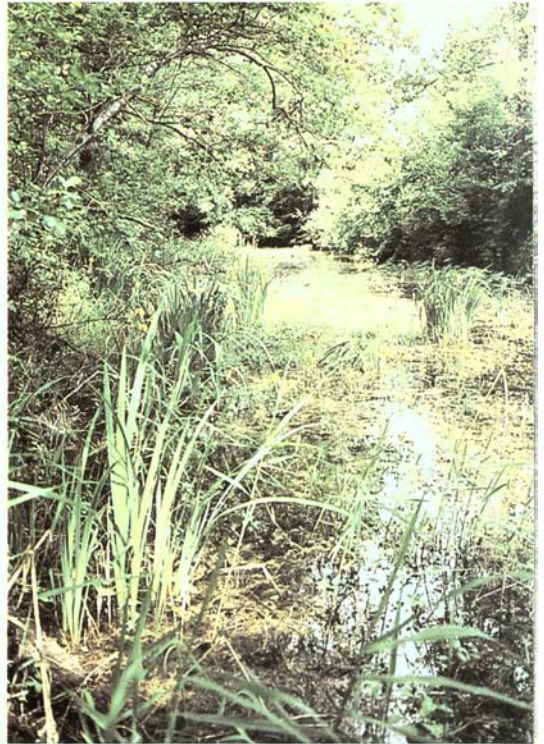


Foto 5: Riesengoldrute (*Solidago gigantea*), ein typischer Neophyt in den Auenwäldern der steirischen Flüsse. Foto 6: Rasch ablaufende Verlandung eines Altarmes. Foto 7: Stark eutrophierter Altarm (Algenmatten). Foto 8: Bärlauch (*Allium ursinum*), Frühlingsbote in den Murauen.







Foto 9: Letztes Verlandungsstadium von Altarmen.

Foto 10: Muraltarm an der Tiefstelle des alten Flußbettes (Typ a).

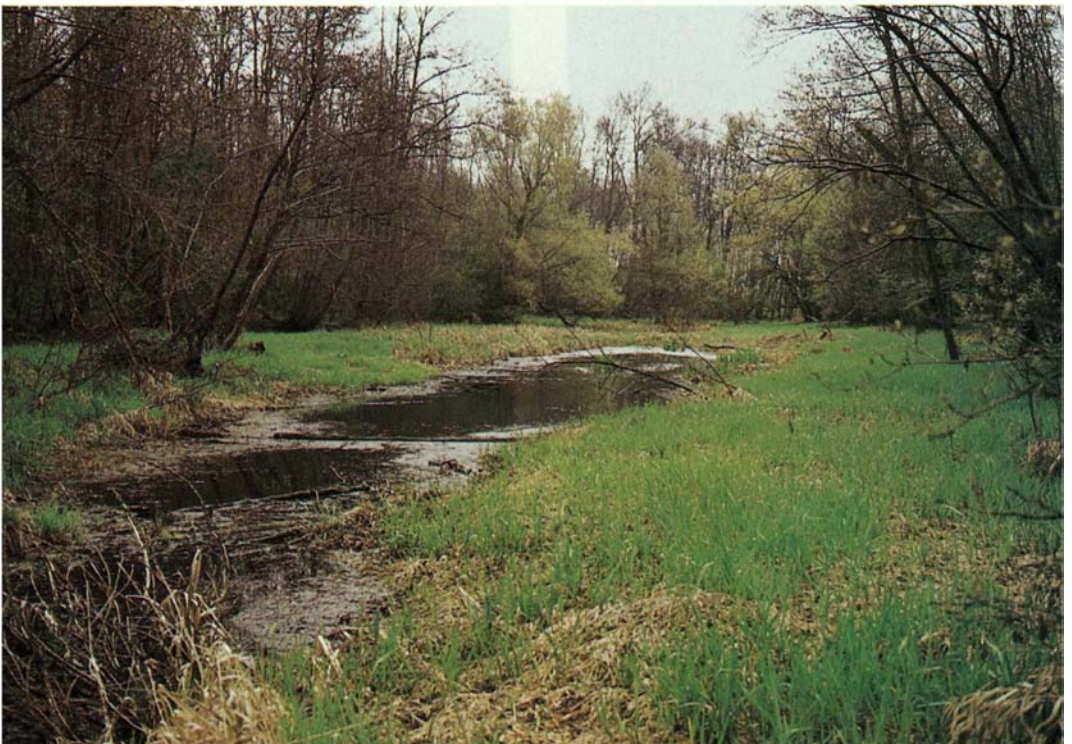






Foto 11: Typischer langgestreckter Muraltarm.

Foto 12: Drüsenblättriges Springkraut (*Impatiens glandulifera*), ein Neophyt an Altarmen.







Foto 13: Altarmgefährdung durch die Landwirtschaft.

Foto 14: Altarmbeeinträchtigung durch Müllablagerung.







Foto 15: Altarmnutzung als Entlastungsgerinne.  
Foto 16: Altarmnutzung als Fischteich.





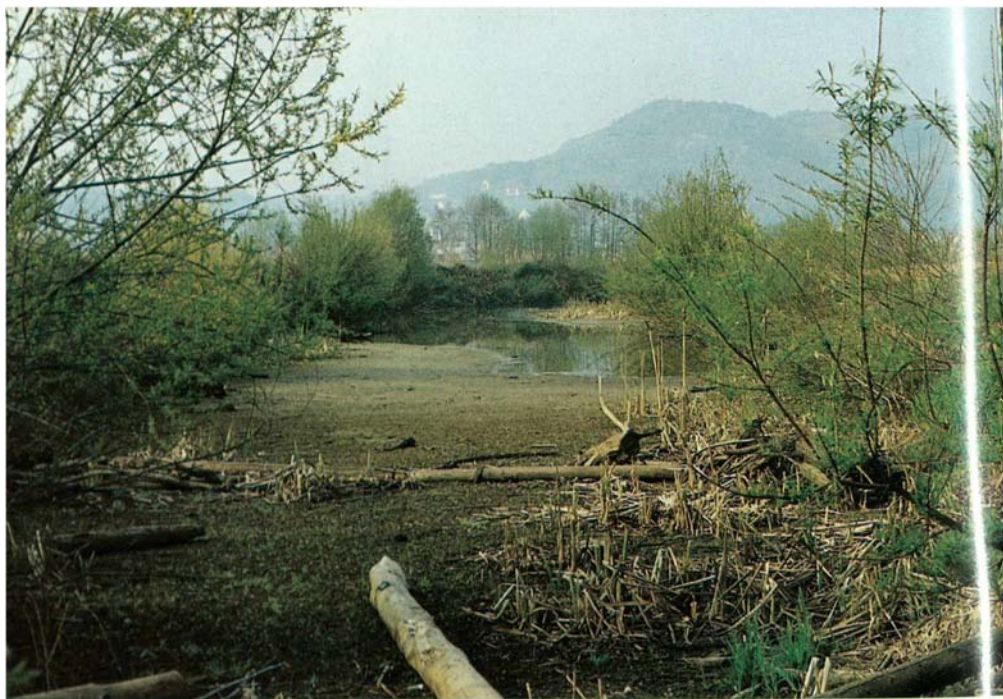


Foto 17: Verlandungsfläche des Altarmes Leitersdorf-Lödersdorf der Raab.  
Foto 18: Raabaltarm „Unterstorcha II“.






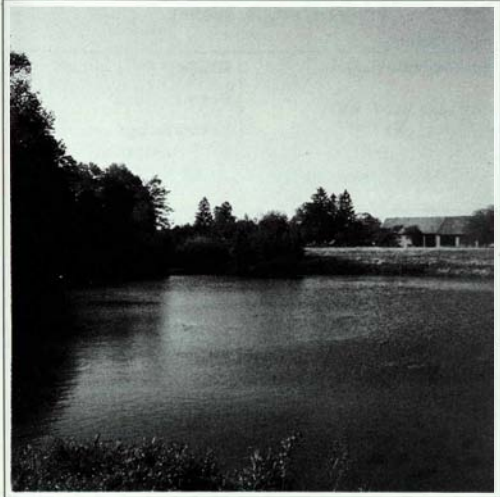


Foto 19: Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*).  
Foto 20: Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*).







<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Grenzstrecke bei Sichelendorf	<b>Bezeichnung:</b> Sichelendorfer-Lahn II <div style="text-align: right;"><b>ALARM</b></div> <div style="text-align: right;">2,0,9-1,1</div> <div style="text-align: right;">Ök. Nr.      Fortl. Nr.</div>																		
	<b>Besitzer:</b> Fischereirecht Sommer <b>Verwendung:</b> - <b>Ortsangabe (Lage):</b> KG.Sichelendorf, Gem. Radkersburg-Umgebung S - des Dorfgebietes pol.Bez.Radkersburg <b>Größe:</b> ca. 200 m <sup>2</sup> (wasserführend) <b>Form:</b> gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">Zufluß</th> <th style="width: 33%;">Abfluß</th> <th style="width: 33%;">Mindestwasserstand</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 20-60 cm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 0-20 cm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Austrocknung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><b>Dauer:</b></td> </tr> </table> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:	Zufluß	Abfluß	Mindestwasserstand	<input type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20-60 cm	<input checked="" type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0-20 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Überflutung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung	<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	<b>Dauer:</b>
Zufluß	Abfluß	Mindestwasserstand																	
<input type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm																	
<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20-60 cm																	
<input checked="" type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0-20 cm																	
<input checked="" type="checkbox"/> Überflutung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung																	
<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	<b>Dauer:</b>																	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr. 36 <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung																		
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung																		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)  Iris pseudacorus, Phragmites australis, Glyceria maxima, Phalaris arundinacea, Carex rostrata, Carex acutiformis, Carex elata, Carex gracilis, Lemna minor, Alisma plantago-aquatica, Myosotis palustris, Caltha palustris, Callitriche palustris, Oenanthe aquatica, Lycopodium europaeus, Filipendula ulmaria, Veronica beccabunga, Urtica dioica, Polygonum hydropiper, Poa palustris. Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Salix alba, Salix fragilis, Euonymus europaea, Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Viburnum opulus. Ondatra zibethicus, Natrix natrix, Dendrocopos major.																			
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Solidago gigantea, Rudbeckia lanciniata, Impatiens glandulifera. NO <sub>3</sub> : 1,0mg/l (Vegetationsperiode 1983, Mittel) NO <sub>2</sub> : 0,07mg/l    - " -    ! NH <sub>4</sub> : 5,9mg/l    - " -    (!) PO <sub>4</sub> : 0,25mg/l    - " -	<b>Pflegemaßnahmen:</b>   <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1983 Dr. Norbert Baumann																		


<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Grenzstrecke bei Sichelendorf	<b>Bezeichnung:</b> Sichelendorfer-Lahn I <b>Besitzer:</b> Fischereirecht Sommer <b>Verwendung:</b> Angelsport <b>Ortsangabe (Lage):</b> KG. Sichelendorf, Gem. Radkersburg-Umgebung, S - des Dorfgebietes, pol. Bez. Radkersburg <b>Größe:</b> über 10.000m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung
	<b>Zufluß:</b> <input type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig <b>Abfluß:</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Mindestwasserstand:</b> <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer: <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Neupflanzung von Robinien <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Industrie
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr. 36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:	
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input checked="" type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Vorfluter einer Betriebskläranlage Anmerkung: Vergrößerung des Altarmes durch Schotterentnahme im Zuge einer Grundzusammenlegung (beendet).	
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Carex acutiformis, Carex rostrata, Carex gracilis, Callitriche palustris, Glyceria maxima, Lemna minor, Lemna gibba, Nuphar lutea, Lythrum salicaria, Lycopodium europaeus, Phragmites australis, Phalaris arundinacea, Potamogeton densus, Potamogeton crispus, Potamogeton compressus, Myriophyllum spicatum, Spirodela polyrhiza, Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Salix purpurea, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Sambucus nigra, Viburnum opulus. Cyprinus carpio, Esox lucius, Tinca, tinca, Gobiogobio, Perca fluviatilis, Leuciscus cephalus, Leuciscus leuciscus, Rutilus rutilus, Alburnus alburnus, Scardinius erythrophthalmus, Nemachilus barbatulus, Ondatra zibethicus, Anas platyrhynchos, Natrix natrix, Ardea cinerea, Ciconia ciconia, Bufo bufo, Rana esculenta, Rana dalmatina, Lymnaea stagnalis, Planorbis planorbis. Weiters: Ctenopharyngodon idella.	
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Solidago gigantea, Impatiens parviflora, Elodea canadensis. NO <sub>3</sub> : 1,6mg/l (Jahresmittel 1983) NO <sub>2</sub> : 0,07mg/l - " - NH <sub>4</sub> : 4,57mg/l - " - PO <sub>4</sub> : 1,7mg/l - " -	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Verhinderung der Einleitung von Abwässern aus Kläranlagen; dichte Bepflanzung des ausgebaggerten Altarmteiles.
<b>Bearbeiter:</b> (Datum) 2.3.1984 Dr. Norbert Baumann	




<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Drauchenbach	<b>Bezeichnung:</b> Drauchenbach II <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>ALARM</b>          2,0,9-3  <small>Ök. Nr.      Fortl. Nr.</small> </div>																		
	<b>Besitzer:</b> Fischereirecht Sommer <b>Verwendung:</b> - <b>Ortsangabe (Lage):</b> Kellerdorf bei Sichelndorf SE - "Duch" pol.Bez.Radkersburg <b>Größe:</b> ca. 50 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> oval <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> durch Regulierung <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">Zufluß</th> <th style="width: 33%;">Abfluß</th> <th style="width: 33%;">Mindestwasserstand</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 20-60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 0-20 cm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Austrocknung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Dauer:</td> </tr> </table> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Hochwasserschutzdamm des Drauchenbaches	Zufluß	Abfluß	Mindestwasserstand	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20-60 cm	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung	<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dauer:
Zufluß	Abfluß	Mindestwasserstand																	
<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm																	
<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20-60 cm																	
<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm																	
<input checked="" type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung																	
<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dauer:																	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr.36 <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung																		
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung <input type="checkbox"/> Sonstiges:																			
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)  Lemna minor, Phragmites australis, Nuphar lutea, Typha latifolia, Callitriche palustris, Ceratophyllum demersum. Salix alba, Salix fragilis, Salix purpurea, Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Euonymus europaea, Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Prunus padus.  Rutilus rutilus, Alburnus alburnus, Perca fluviatilis, Tinca tinca, Nemachilus barbatulus, Anas platyrhynchos, Bufo bufo, Rana esculenta, Planorbis planorbis, Triturus cristatus, Ondatra zibethicus, Natrix natrix.																			
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Solidago gigantea; Rudbeckia lanciniata, Oenothera biennis, Erigeron annuus, Impatiens parviflora, Impatiens glandulifera, Robinia pseudacacia.  NO <sub>3</sub> : 0,4mg/l (Vegetationsperiode 1982) PO <sub>4</sub> : 0,9mg/l    - " -	<b>Pflegemaßnahmen:</b>  Verlangsamung der Eutrophierung, dichte Bepflanzung der Dammböschung.  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 10.10.1982 Dr.Norbert Baumann																		

<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Drauchenbach	<b>Bezeichnung:</b> Drauchenbach I	<b>ALARM</b> 20,9-4 Ök.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> Fischereirecht Sommer <b>Verwendung:</b> - <b>Ortsangabe (Lage):</b> Kellerdorf bei Sichel- dorf SE - "Duch" pol. Bez. Radkersburg <b>Größe:</b> ca. 100 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> oval <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> Austrocknung <input type="checkbox"/> beständig <input type="checkbox"/> beständig                              Dauer: <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Auwald <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Hochwasserschutzdamm des Drauchenbaches	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr. 36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Carex acutiformis, Typha latifolia, Lemna minor, Nuphar lutea, Phalaris arundinacea, Glyceria maxima, Iris pseudacorus, Potamogeton pectinatus, Alisma plantago-aquatica, Myosotis palustris, Caltha palustris, Veronica beccabunga. Salix alba, Salix fragilis, Quercus robur, Tilia cordata, Fraxinus excelsior, Prunus padus, Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Euonymus europaea, Viburnum opulus, Alnus glutinosa. Bufo bufo, Natrix natrix, Rana esculenta, Ondatra zibethicus, Lymnea stagnalis, Bombina bombina. Carassius carassius, Tinca tinca, Alburnus alburnus, Rutilus rutilus.		
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Solidago gigantea, Rudbeckia lanciniata, Oenothera biennis, Erigeron annuus, Robinia pseudacacia. NO <sub>3</sub> : 0,5mg/l (Vegetationsperiode 1983, Mittel) NO <sub>2</sub> : 0,02mg/l                              - " - NH <sub>4</sub> : 1,25mg/l                              - " - PO <sub>4</sub> : 0,9mg/l                              - " -	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Schaffung einer besseren Pufferzone zwischen landwirtschaftlicher Kultur, Hochwasserdamm und Altarm.	
<b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1983 Dr. Norbert Baumann		




<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Drauchenbach	<b>Bezeichnung:</b> Alarm-Laafeld II	<b>ALARM</b> 2,0,9-5 Ok.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b> -	<b>Größe:</b> ca. 50 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> rund
	<b>Ortsangabe (Lage):</b> KG. Laafeld, Gem. Radkersburg-Umgebung, zwischen "Mühlried und Duch"; pol. Bez. Radkersburg	<b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung
<b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig	<b>Abfluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer:	
<b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Auwald <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Industrie	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr. 36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input checked="" type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input checked="" type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input checked="" type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)  Phragmites australis, Nuphar lutea, Lemna minor, Urtica dioica, Alopecurus aequalis, Bromus inermis, Carex digitata, Chenopodium album, Cirsium oleraceum, Equisetum pratense, Festuca gigantea, Galium aparine, Holcus lanatus, Polygonum lapathifolium, Symphytum officinale, Tussilago farfara, Caltha palustris.  Lymnaea stagnalis, Eristalomyia (Larve), Herpobdella octoculata, Asellus aquaticus, Stratiomys (Larve), Bufo bufo, Rana esculenta.		
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Erigeron annuus, Impatiens glandulifera, Solidago gigantea, Rudbeckia laciniata. NO <sub>3</sub> : 0,5mg/l (Jahresmittel 1982) NO <sub>2</sub> : 0,1mg/l - " - NH <sub>4</sub> : 3,9mg/l - " - PO <sub>4</sub> : 0,9mg/l - " -	<b>Pflegemaßnahmen:</b>  Entfernung der Müllablagerung; Errichtung einer Pufferzone zu den landwirtschaftlich genutzten Nachbarflächen.  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 3.4.1983 Dr. Norbert Baumann	




<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Bad Radkersburg - Sicheldorf	<b>Bezeichnung:</b> Selenko - Lahn <div style="text-align: right;"> <b>ALARM</b>          2 0 9 - 1 7  <small>Ök.-Nr. Fortl. Nr.</small> </div>																									
	<b>Besitzer:</b> Fischereirecht Sommer <b>Verwendung:</b> Angelsport <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="549 212 805 363"> <b>Ortsangabe (Lage):</b>            KG. Laafeld, Gem. Radkersburg-Umgebung, zwischen Drauchenbach und Mur; pol. Bez. Radkersburg         </td> <td data-bbox="811 212 1031 363"> <b>Größe:</b> über 10.000 m<sup>2</sup>  <b>Form:</b> rundlich  <b>Entstehung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> natürlich  <input type="checkbox"/> durch Regulierung         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="549 371 805 499"> <table border="1"> <tr> <th>Zufluß</th> <th>Abfluß</th> <th>Mindestwasserstand</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 20-60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 0-20 cm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Austrocknung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Dauer:</td> </tr> </table> </td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="549 507 1031 655"> <b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken  <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Straßen  <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie  <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges:            Hochwasserdamm der Mur         </td> </tr> </table>	<b>Ortsangabe (Lage):</b> KG. Laafeld, Gem. Radkersburg-Umgebung, zwischen Drauchenbach und Mur; pol. Bez. Radkersburg	<b>Größe:</b> über 10.000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> rundlich <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung	<table border="1"> <tr> <th>Zufluß</th> <th>Abfluß</th> <th>Mindestwasserstand</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 20-60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 0-20 cm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Austrocknung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Dauer:</td> </tr> </table>	Zufluß	Abfluß	Mindestwasserstand	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20-60 cm	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Überflutung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung	<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	Dauer:		<b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Hochwasserdamm der Mur		
<b>Ortsangabe (Lage):</b> KG. Laafeld, Gem. Radkersburg-Umgebung, zwischen Drauchenbach und Mur; pol. Bez. Radkersburg	<b>Größe:</b> über 10.000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> rundlich <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung																									
<table border="1"> <tr> <th>Zufluß</th> <th>Abfluß</th> <th>Mindestwasserstand</th> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 20-60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 0-20 cm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Austrocknung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Dauer:</td> </tr> </table>	Zufluß	Abfluß	Mindestwasserstand	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20-60 cm	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Überflutung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung	<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	Dauer:								
Zufluß	Abfluß	Mindestwasserstand																								
<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm																								
<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20-60 cm																								
<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm																								
<input checked="" type="checkbox"/> Überflutung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung																								
<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	Dauer:																								
<b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Hochwasserdamm der Mur																										
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr. 36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:																										
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Müll <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input checked="" type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung <p style="margin-left: 40px;">Die Schotterentnahme wurde bereits völlig abgeschlossen; der Altarm wurde dabei vertieft und vergrößert. Aussehen: Teich-Schottergrube.</p>																										
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Potamogeton densus</i> , <i>Potamogeton crispus</i> , <i>Potamogeton pectinatus</i> , <i>Potamogeton praelongus</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Spirodela polyrrhiza</i> , <i>Elodea canadensis</i> , <i>Carex gracilis</i> , <i>Carex acutiformis</i> , <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Glyceria fluitans</i> , <i>Equisetum fluviatile</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Callitriche palustris</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Typha latifolia</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Mentha aquatica</i> , <i>Myosotis palustris</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Humulus lupulus</i> , <i>Cucubalus baccifer</i> , <i>Festuca gigantea</i> , <i>Festuca pratensis</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Polygonum bistorta</i> , <i>Polygonum lapathifolium</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Stachys palustris</i> , <i>Symphytum officinale</i> . <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Salix fragilis</i> , <i>Salix purpurea</i> , <i>Salix triandra</i> , <i>Salix viminalis</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Euonymus europaea</i> , <i>Viburnum opulus</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Populus sp.</i> , <i>Sambucus nigra</i> . <i>Cyprinus carpio</i> , <i>Tinca tinca</i> , <i>Esox lucius</i> , <i>Carassius carassius</i> , <i>Gobio gobio</i> , <i>Nemachilus barbatulus</i> , <i>Perca fluviatilis</i> , <i>Lucioperca lucioperca</i> , <i>Abramis brama</i> , <i>Alburnus alburnus</i> , <i>Rutilus rutilus</i> , <i>Ctenopharyngodon idella</i> .																										
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: <i>Solidago gigantea</i> , <i>Rudbeckia lanciniata</i> , <i>Oenothera biennis</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Impatiens glandulifera</i> , <i>Robinia pseudacacia</i> . NO <sub>3</sub> : 0,6mg/l; NO <sub>2</sub> : 0,02mg/l; NH <sub>4</sub> : 2,3mg/l; PO <sub>4</sub> : 0,2mg/l; (Jahresmittel 1982)	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Einschränkung der Fütterung, Verbot des Anfütterns  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1982 Dr. Norbert Baumann																									


<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Bad Radkersburg - Sieldorf	<b>Bezeichnung:</b> Kollmanitsch - Grube	<b>ALARM</b> 209-8 <small>Ök.-Nr. Fortl. Nr.</small>
	<b>Besitzer:</b> Kollmanitsch <b>Verwendung:</b> privater Angelteich	
<b>Ortsangabe (Lage):</b> KG. Laafeld, Gemeinde Radkersburg-Umgebung; NE-Kote 206, Pol. Bez. Radkersburg		<b>Größe:</b> über 1500 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> rund <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung
<b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig		<b>Abfluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer:		
<b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Hochwasserschutzdamm der Mur		
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr.36 <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input checked="" type="checkbox"/> Schotterentnahme		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Nuphar lutea, Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum, Carex gracilis, Carex elata, Carex acutiformis, Iris pseudacorus, Typha latifolia, Glyceria maxima, Lemna minor, Lemna gibba, Callitriche palustris, Phalaris arundinacea, Potamogeton crispus, Potamogeton densus, Potamogeton pectinatus, Potamogeton praelongus, Lythrum salicaria, Lycopus europaeus. Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Cornus sanguinea, Corylus avellana, Sambucus nigra, Euonymus europaea, Frangula alnus, Prunus padus, Viburnum opulus, Salix fragilis, Salix caprea. Cyprinus carpio, Tinca tinca, Esox lucius, Rutilus rutilus, Gobio gobio, Carassius carassius, Alburnus alburnus, Nemachilis barbatulus, Leuciscus cephalus, Scardinius erythrophthalmus, Ctenopharyngodon idella. Rana esculenta, Bufo bufo, Bombina bombina, Triturus cristatus, Ardea cinera, Natrix natrix.		
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Solidago gigantea, Rudbeckia lanciniata, Populus sp., Robinia pseudacacia. NO <sub>3</sub> : 1,4mg/l; NO <sub>2</sub> : 0,02mg/l; NH <sub>4</sub> : 4,65mg/l; PO <sub>4</sub> : 0,25mg/l. (Jahresmittel 1982)		<b>Pflegemaßnahmen:</b> Errichtung eines Schutzgürtels zur Straße und zum Hochwasserschutzdamm der Mur.  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1982 Dr. Norbert Baumann




<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur	<b>Bezeichnung:</b>	<b>ALTARM</b>
Abschnitt: Bad Radkersburg	"Warme - Lahn"	2 0 9 - 9
	Besitzer: Fischereirecht Sommer	
	Verwendung: -	
<b>Ortsangabe (Lage):</b> KG Laafeld, Gem. Radkersburg-Umgebung. SE-Weg von Laafeld zur Mur, N der neuen Schottergrube. Pol. Bez. Radkersburg.	<b>Größe:</b> ca. 2000 m <sup>2</sup>	<b>Form:</b> gestreckt
<b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig	<b>Abfluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer:
<b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: am SW-Ende Schottermaterial aus der neu entstandenen Schottergrube	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Siedlungsraum	<input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Industrie
<b>Schutzstatus:</b> <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr. 36 <input type="checkbox"/> privater Schutz durch:	<input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> in Verhandlung
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input checked="" type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme	<input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung	<input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: unmittelbar angrenzende Schottergrube
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)		
Cardamine amara, Carex acutiformis, Lythrum salicaria, Callitriche palustris, Potamogeton compressus, Glyceria maxima, Phalaris arundinacea, Galium aparine, Galium palustre, Ficaria verna, Phragmites australis, Iris pseudacorus, Typha latifolia, Veronica beccabunga, Lysimachia nummularia, Chaerophyllum hirsutum, Juncus effusus, Myosotis palustris, Alium ursinum, Solanum dulcamara, Stachys palustris, Urtica dioica, Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Salix purpurea, Euonymus europaea, Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Viburnum opulus.		
Perca fluviatilis, Alburnus alburnus, Esox lucius, Gobio gobio, Carassius carassius, Leuciscus leuciscus, Scardinius erythrophthalmus, Cyprinus carpio, Rutilus rutilus, Nemachilus barbatulus, Lota lota.		
Natrix natrix, Ondatra zibethicus, Anas platyrhynchos, Bufo bufo, Rana esculenta, Limnaea stagnalis, Planorbis planorbis, Asselus aquaticus, Glossiphonia complanata, Styliaria lacustris.		
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Solidago giganta, Impatiens glandulifera, Impatiens parviflora, Elodea canadensis, Robinia pseudacacia, Erigeron annuus, Rudbeckia lanciniata. SBV: 2,4ml/1 lnHCl; KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch: 25,0mg/1; BSB <sub>5</sub> : 2,3mg/1; (Vegetationsperiode 1983, Mittel) NO <sub>3</sub> : 0,4mg/1; NO <sub>2</sub> : 0,01mg/1; PO <sub>4</sub> : 0,3mg/1; (Jahresmittel 1982)	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Säuberung der Wasserfläche von herabgebrochenen Baumteilen (Sturm); Abgrenzung zur Schottergrube (dichter Bewuchs und, wenn nötig, Zaun), da hier ein Naherholungsgebiet (Angelsport) geplant ist. <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1983 Dr. Norbert Baumann	


<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Bad Radkersburg	<b>Bezeichnung:</b> "Warme - Lahn" - "Mitter- linger - Lahn"	<b>ALARM</b> 209-9a Ök.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> Fischereirecht Sommer <b>Verwendung:</b> -	<b>Größe:</b> über 5000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung
<b>Ortsangabe (Lage):</b> Grenzbereich zwischen Bad Radkersburg (Mitterling) und Laa- feld (Gem. Radkers- burg-Umgebung), pol. Bez. Radkersburg	<b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig	<b>Abfluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig
<b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input checked="" type="checkbox"/> Austrocknung Dauer: bis HQ	<b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: militärisches Übungsgelände <input checked="" type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Industrie	
<b>Schutzstatus:</b> <input type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr.36 <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input checked="" type="checkbox"/> Müll <input checked="" type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)  Vegetation eines Auwaldes des feuchten Typs, in der Krautschicht auf der Altarmsohle mit: <i>Poa palustris</i> , <i>Stellaria nemorum</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Ficaria verna</i> , <i>Symphytum officinale</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> . Weiters: <i>Lamium maculatum</i> , <i>Lamium galeobdolon</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Frangula alnus</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Salix fragilis</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Salix purpurea</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Betulus pendula</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Euonymus europaea</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Prunus padus</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Viburnum opulus</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>Sambucus nigra</i> .		
<b>Weitere Befunde:</b>  Neophyten: <i>Robinia pseudacacia</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Impatiens glandulifera</i> , <i>Rudbeckia lanciniata</i> , <i>Solidago gigantea</i> , <i>Erigeron annuus</i> .	<b>Pflegemaßnahmen:</b>  Beseitigung von Müllablagerungen  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1983 Dr. Norbert Baumann	




<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Drauchenbach	<b>Bezeichnung:</b> Alarm Laafeld I <div style="text-align: right;"><b>ALARM</b></div> <div style="text-align: right;">192-6</div> <div style="text-align: right; font-size: small;">Ök.-Nr. Fortl. Nr.</div>																		
	<b>Besitzer:</b> Fischereirecht Sommer <b>Verwendung:</b> - <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="554 213 805 368"> <b>Ortsangabe (Lage):</b>            KG. Laafeld, Gem.            Radkersburg Umgebung,            zwischen Drauchenbach            und Mühlried; pol. Bez.            Radkersburg         </td> <td data-bbox="809 213 1028 368"> <b>Größe:</b> über 3000 m<sup>2</sup>  <b>Form:</b> gestreckt  <b>Entstehung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> natürlich  <input type="checkbox"/> durch Regulierung         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="554 373 805 501"> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Zufluß</b></td> <td><b>Abfluß</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input type="checkbox"/> Überflutung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> </tr> </table> </td> <td data-bbox="809 373 1028 501"> <b>Mindestwasserstand</b>  <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm  <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm  <input type="checkbox"/> 0-20 cm  <input type="checkbox"/> Austrocknung            Dauer:         </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="554 505 1028 655"> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv    <input type="checkbox"/> Hecken  <input checked="" type="checkbox"/> Auwald    <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv    <input checked="" type="checkbox"/> Straßen  <input type="checkbox"/> Ufergehölz    <input type="checkbox"/> Siedlungsraum    <input type="checkbox"/> Industrie  <input type="checkbox"/> Sonstiges:         </td> </tr> </table>	<b>Ortsangabe (Lage):</b> KG. Laafeld, Gem. Radkersburg Umgebung, zwischen Drauchenbach und Mühlried; pol. Bez. Radkersburg	<b>Größe:</b> über 3000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Zufluß</b></td> <td><b>Abfluß</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input type="checkbox"/> Überflutung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> </tr> </table>	<b>Zufluß</b>	<b>Abfluß</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/> beständig	<b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer:	<b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:	
<b>Ortsangabe (Lage):</b> KG. Laafeld, Gem. Radkersburg Umgebung, zwischen Drauchenbach und Mühlried; pol. Bez. Radkersburg	<b>Größe:</b> über 3000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung																		
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Zufluß</b></td> <td><b>Abfluß</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input type="checkbox"/> Überflutung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> </tr> </table>	<b>Zufluß</b>	<b>Abfluß</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/> beständig	<b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer:						
<b>Zufluß</b>	<b>Abfluß</b>																		
<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/> ohne																		
<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/> natürlich																		
<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/> künstlich																		
<input type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/> Überflutung																		
<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/> beständig																		
<b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:																			
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr. 36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:																			
<b>Belastungen:</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung</td> <td><input type="checkbox"/> Sonstiges:</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wasserblüten</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Müll</td> <td><input type="checkbox"/> Fischsterben</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Zuschüttung</td> <td><input type="checkbox"/> Ruhestörung</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Schotterentnahme</td> <td><input type="checkbox"/> Regulierung geplant</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung</td> <td></td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung	<input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung	<input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung	<input checked="" type="checkbox"/> Wasserblüten		<input checked="" type="checkbox"/> Müll	<input type="checkbox"/> Fischsterben		<input type="checkbox"/> Zuschüttung	<input type="checkbox"/> Ruhestörung		<input type="checkbox"/> Schotterentnahme	<input type="checkbox"/> Regulierung geplant			<input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung	
<input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung	<input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung	<input type="checkbox"/> Sonstiges:																	
<input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung	<input checked="" type="checkbox"/> Wasserblüten																		
<input checked="" type="checkbox"/> Müll	<input type="checkbox"/> Fischsterben																		
<input type="checkbox"/> Zuschüttung	<input type="checkbox"/> Ruhestörung																		
<input type="checkbox"/> Schotterentnahme	<input type="checkbox"/> Regulierung geplant																		
	<input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung																		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) <p>Alisma plantago-aquatica, Ceratophyllum demersum, Lemna minor, Nuphar lutea, Iris pseudacorus, Phalaris arundinacea, Hottonia palustris, Juncus effusus, Carex elata, Carex acutiformis, Carex leporina, Lycopus europaeus, Lysimachia nummularia, Lythrum salicaria, Myosotis palustris, Caltha palustris, Galium aparine, Urtica dioica, Humulus lupulus, Calystegia sepium, Cirsium oleraceum, Symphytum officinale, Symphytum tuberosum, Arum maculatum, Salix alba, Salix caprea, Salix fragilis, Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Tilia cordata, Corylus avellana, Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Viburnum opulus, Prunus padus, Rhamnus cathartica, Euonymus europaea.</p> <p>Bufo bufo, Bufo viridis, Rana esculenta, Planorbis planorbis, Natrix natrix, Lymnaea stagnalis, Capreolus capreolus, Erinaceus europaeus, Segmentina nitida, Ondatra zibethicus.</p>																			
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Robinia pseudacacia, Ailanthus altissima, Solidago gigantea, Rudbeckia laciniata, Impatiens glandulifera, Impatiens parviflora, Erigeron annuus. NO <sub>3</sub> : 0,7mg/l; NO <sub>2</sub> : 0,02mg/l; NH <sub>4</sub> : 6,2mg/l; PO <sub>4</sub> : 2,6mg/l. (Jahresmittel 1982)	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Verhinderung der Eutrophierung und der rasanten Verlandung, die durch anthropogene Einflüsse bewirkt werden. Räumung des abgelagerten Mülls; Schaffung einer Pufferzone.  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1983 Dr. Norbert Baumann																		

<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Altneudörfl - Bad Radkersburg	<b>Bezeichnung:</b> Mühlgang "Trummer Mühle" <table border="1" style="float: right;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>ALARM</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">209-10</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><small>Ök.-Nr.</small></td> <td style="text-align: center;"><small>Fortl. Nr.</small></td> </tr> </table>	<b>ALARM</b>		209-10	10	<small>Ök.-Nr.</small>	<small>Fortl. Nr.</small>												
<b>ALARM</b>																			
209-10	10																		
<small>Ök.-Nr.</small>	<small>Fortl. Nr.</small>																		
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b> - <b>Ortsangabe (Lage):</b> zwischen Bad und Prentlhof Altneudörfl, Gem. Radkersburg-Umgebung, pol. Bez. Radkersburg. <b>Größe:</b> ca. 1000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Zufluß</b></td> <td><b>Abfluß</b></td> <td><b>Mindestwasserstand</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 20-60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 0-20 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Austrocknung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><b>Dauer:</b></td> </tr> </table> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input checked="" type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Sägewerk (Ruine)	<b>Zufluß</b>	<b>Abfluß</b>	<b>Mindestwasserstand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20-60 cm	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm	<input type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung	<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	<b>Dauer:</b>
<b>Zufluß</b>	<b>Abfluß</b>	<b>Mindestwasserstand</b>																	
<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm																	
<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20-60 cm																	
<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm																	
<input type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung																	
<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	<b>Dauer:</b>																	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet, Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr.36 <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung																		
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input checked="" type="checkbox"/> Müll <input checked="" type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Bauschutt																			
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)																			
<p>Callitriche palustris, Carex gracilis, Carex acutiformis, Carex vesicaria, Carex elata, Glyceria maxima, Cardamine amara, Phalaris arundinacea, Filipendula ulmaria, Myriophyllum spicatum, Ceratophyllum demersum, Lemna minor, Spirodela polyrrhiza, Typha latifolia, Phragmites australis, Lythrum salicaria, Lycopus europaeus, Potamogeton compressus, Potamogeton filiformis, Potamogeton pectinatus, Myosotis palustris, Symphytum officinale, Galium palustris, Galium aparine, Urtica dioica.          Alnus glutinosa, Quercus robur, Fraxinus excelsior, Tilia cordata, Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Euonymus europaea, Cornus sanguinea, Prunus padus, Viburnum opulus, Sambucus nigra, Corylus avellana.</p>																			
<p>Cyprinus carpio, Tinca tinca, Esox lucius, Gobio gobio, Perca fluviatilis, Alburnus alburnus, Rutilus rutilus, Lota lota, Scardinius erythrophthalmus, Carassius carassius, Nemachilus barbatulus, Anas platyrhynchos, Ondatra zibethicus, Natrix natrix, Ardea cinera, Iriturus vulgaris, Limnaea stagnalis, Planorbis planorbis, Rana esculenta.</p>																			
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Impatiens parviflora, Impatiens glandulifera, Solidago gigantea, Robinia pseudacacia, Elodea canadensis. NO <sub>3</sub> : 0,5mg/l; NO <sub>2</sub> : 0,02mg/l; NH <sub>4</sub> : 2,1mg/l; PO <sub>4</sub> : 2,0mg/l. (Jahresmittel 1982)	<b>Pflegemaßnahmen:</b> einmalige Ausbaggerung der S-Seite (Verhinderung einer raschen Verlandung); Baumpflanzung an der S-Seite (Beschattung der Wasserfläche); Räumung der Bäume aus dem Wasser (Sturmschaden 1981). <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1982 Dr.Norbert Baumann																		

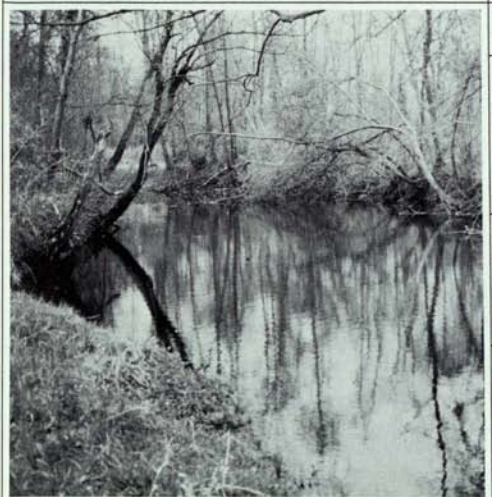


<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Halbenrain - Bad Radkersburg	<b>Bezeichnung:</b> Preuß-Lahn I	<b>ALARM</b> 209-11 Ök.-Nr. Fortl.Nr.
	<b>Besitzer:</b> Preuß <b>Verwendung:</b> Angelsport (spärlich) <b>Ortsangabe (Lage):</b> zwischen "Liebmann-Schottergrube" und Hochwasserdamm d.Mur. Altneudörf1, Gem.Radkersburg-Umgebung; pol.Bez. Radkersburg <b>Größe:</b> ca. 2000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <input type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> beständig <input checked="" type="checkbox"/> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung <b>Dauer:</b> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Hochwasserdamm der Mur	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr.36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Callitriche palustris, Carex acutiformis, Ficaria verna, Caltha palustris, Ceratophyllum demersum, Filipendula ulmaria, Galium palustre, Glyceria maxima, Iris pseudacorus, Lemna minor, Potamogeton crispus, Phragmites australis, Phalaris arundinacea, Spirodela polyrhiza, Lycopus europaeus, Urtica dioica, Poa trivialis, Poa palustris, Galium aparine. Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Salix fragilis, Salix caprea, Populus nigra, Tilia cordata, Ulmus laevis, Carpinus betulus, Corylus avellana, Cornus sanguinea, Crataegus monogyna, Prunus padus, Sambucus nigra, Viburnum opulus, Frangula alnus, Rhamnus catharticus. Cyprinus carpio, Tinca tinca, Esox lucius, Perca fluviatilis, Rutilus rutilus, Alburnus alburnus, Gobio gobio, Scardinius erythrophthalmus, Nemachilus barbatulus, Carassius carassius, Abramis brama. Natrix natrix, Lutra lutra (1984 verschollen!), Lymnaea stagnalis, Planorbis planorbis, Ardea cinerea, Bufo bufo, Rana esculenta, Triturus vulgaris.		
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Impatiens parviflora, Impatiens noli-tangere, Impatiens glandulifera, Rudbeckia lanciniata, Solidago gigantea, Robinia pseudacacia. NO <sub>3</sub> : 0,8mg/l; NO <sub>2</sub> : 0,02mg/l; NH <sub>4</sub> : 1,9mg/l; PO <sub>4</sub> : 0,5mg/l. (Jahresmittel 1982) Fließgeschwindigkeit bis zu 5cm/s	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Räumung ins Wasser gefallener Bäume, Räumung der Auflandungen. <b>Bearbeiter:</b> (Datum)1983 Dr. Norbert Baumann	


<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Halbenrain - Bad Radkersburg	<b>Bezeichnung:</b> Preuß-Lahn II <div style="text-align: right;"><b>ALARM</b></div> <div style="text-align: right;">209-12</div> <div style="text-align: right;">Ök.-Nr. Fortl. Nr.</div>
	<b>Besitzer:</b> Preuß <b>Verwendung:</b> Angelsport (minimal) <b>Ortsangabe (Lage):</b> S-Schotterteich "Liebmann", innerhalb des HQ Dammes der Mur; Altneudörf1, Gem. Radkersburg-Umgebung, pol. Bez. Radkersburg. <b>Größe:</b> über 3000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> oval-gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> beständig <input checked="" type="checkbox"/> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung <b>Dauer:</b> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <b>Sonstiges:</b> Hochwasserdamm der Mur; eine selten benutzte Überfahrt mit Rohrdurchlaß Ø 70cm
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr. 36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <b>verstärkter Schutz als Naturschutzgebiet empfehlenswert!</b>	
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung	
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Callitriche palustris, Carex gracilis, Carex acutiformis, Carex elata, Carex vesicaria, Caltha palustris, Glyceria maxima, Cardamine amara, Phalaris arundinacea, Phragmites australis, Iris pseudacorus, Filipendula ulmaria, Alium ursinum, Typha latifolia, Lythrum salicaria, Lycopodium europaeus, Potamogeton crispus, Potamogeton pectinatus, Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum, Potamogeton compressus, Lemna minor, Spirodela polyrhiza, Juncus effusus, Myosotis palustris, Galium aparine, Veronica beccabunga, Lythrum portula, Almisa plantago-aquatica. Alnus glutinosa, Quercus robur, Fraxinus excelsior, Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Salix eleagnos, Salix viminalis, Tilia cordata, Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Prunus padus, Viburnum opulus, Euonymus europaea. Cyprinus carpio, Tinca tinca, Esox lucius, Abramis brama, Gobio gobio, Perca fluviatilis, Nemachilus barbatulus, Lota lota, Alburnus alburnus, Scardinius erythrophthalmus, Carassius carassius, Rutilus rutilus. Kolonie von Ardea cinerea in unmittelbarer Nähe; Natrix natrix, Anas platyrhynchos, Triturus vulgaris u.a.	
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Impatiens noli-tangere, Impatiens parviflora, Impatiens glandulifera, Erigeron annuus, Rudbeckia lanciniata, Oenothera biennis, Robinia pseudacacia, Elodea canadensis. SBV: 2,5ml lnHCl; BSB: 2,0mg/l; CBS: n.n. (Mai 1983) NO <sub>3</sub> : 0,5mg/l; NO <sub>2</sub> : 0,0005mg/l; NH <sub>4</sub> : 1,2mg/l; PO <sub>4</sub> : 0,6mg/l. (Jahresmittel 1983)	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Aufforstung des S-Ufers (Baumgruppen mit Freiflächen) zur Verhinderung der rapiden Verkrautung. Säuberung des Verbindungsgrabens zur Mur. <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1983 Dr. Norbert Baumann






<b>Gewässer (Flußsystem):</b> MUR <b>Abschnitt:</b> Halbenrain - Bad Radkersburg	<b>Bezeichnung:</b> Lahn Heidengrieß-Hackendran	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>ALARM</b></td> </tr> <tr> <td>Ok.-Nr.</td> <td>Fort. Nr.</td> </tr> <tr> <td>2,09</td> <td>1,7</td> </tr> </table>	<b>ALARM</b>		Ok.-Nr.	Fort. Nr.	2,09	1,7
<b>ALARM</b>								
Ok.-Nr.	Fort. Nr.							
2,09	1,7							
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b> - <b>Ortsangabe (Lage):</b> zwischen Heidengrieß und Hackendran; Dietzendorf; Gem. Halbenrain; pol.Bez. Radkersburg <b>Größe:</b> über 5000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> beständig <input type="checkbox"/> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:							
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr.36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:								
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung								
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Alisma plantago-aquatica, Carex acutiformis, Carex vesicaria, Carex vulpina, Carex elata, Callitriche palustris, Elodea canadensis, Filipendula ulmaria, Galium aparine, Galium palustre, Glyceria maxima, Hottonia palustris, Iris pseudacorus, Lysimachia vulgaris, Lythrum salicaria, Lemna minor, Lemna gibba, Limosella aquatica, Myriophyllum spicatum, Myosotis palustris, Nuphar lutea, Poa trivialis, Poa palustris, Ranunculus fluvialis, Sparganium erectum, Spirodela polyrhiza, Typha latifolia, Veronica beccabunga, Phragmites australis, Phalaris arundinacea. Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Salix eleagnos, Salix viminalis, Frangula alnus, Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Viburnum opulus, Prunus avium, Prunus padus. Cyprinus carpio, Tinca tinca, Esox lucius, Leuciscus leuciscus, Leuciscus cephalus, Lota lota, Alburnus alburnus, Nemachilus barbatulus, Rutilus rutilus, Scardinius erythrophthalmus, Perca fluviatilis, Carassius carassius, Rhodeus amarus.								
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Elodea canadensis, Impatiens parviflora, Impatiens noli-tangere, Impatiens glandulifera, Solidago gigantea, Rudbeckia lanciniata, Robinia pseudacacia. NO <sub>3</sub> : 0,4mg/l (Jahresmittel 1982) NO <sub>2</sub> : 0,02mg/l                      - " - NH <sub>4</sub> : 1,9mg/l                      - " - PO <sub>4</sub> : 0,2mg/l                      - " -	<b>Pflegemaßnahmen:</b>           <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1983 Dr. Norbert Baumann							



<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Halbenrain - Bad Radkersburg	<b>Bezeichnung:</b> Lahn im Heidengrieß	<b>ALARM</b> 2 0 9 - 1 8 Ök.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b> - <b>Ortsangabe (Lage):</b> Letzter Altarm E-vor Sulzbach, Dietzen-dörf1-Unterau; Gem. Halbenrain; pol.Bez. Bad Radkersburg <b>Größe:</b> über 1000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> beständig <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer: <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr.36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: Algenwatten (Cladophora) <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Alisma plantago-aquatica, Carex acutiformis, Carex gracilis, Carex vulpina, Carex vesicaria, Filipendula ulmaria, Glyceria maxima, Iris pseudacorus, Lemna minor, Mentha aquatica, Myosotis palustris, Oenanthe aquatica, Potamogeton crispus, Potamogeton densus, Potamogeton pectinatus, Phragmites australis, Phalaris arundinacea, Ceratophyllum demersum, Nuphar lutea, Spirodela polyrhiza, Veronia beccabunga, Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Tilia cordata, Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Salix purpurea, Salix viminalis, Cornus sanguinea, Prunus avium, Prunus padus, Sambucus nigra, Viburnum opulus, Euonymus europaea, Ligustrum vulgare, Frangula alnus.		
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Solidago gigantea, Impatiens glandulifera, Rudbeckia lanciniata, Robinia pseudacacia, Elodea canadensis.	<b>Pflegemaßnahmen:</b>	
<b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1983 Dr.Norbert Baumann		

<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Mur <b>Abschnitt:</b> Mureck	<b>Bezeichnung:</b> Murecker-Lahn I	<b>ALARM</b> 2,08-2,8 Ok.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b> <b>Ortsangabe (Lage):</b> SW-Mureck pol. Bez. Radkers- burg <b>Größe:</b> über 500 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> oval-gestreckt <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> 0-20 cm <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> Austrocknung <input type="checkbox"/> beständig <input type="checkbox"/> beständig <b>Dauer:</b> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutzgebiet Nr. 36 <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Typha latifolia, Phragmites australis, Phalaris arundinacea, Glyceria maxima, Carex acutiformis, Alisma plantago-aquatica, Lythrum salicaria, Lysimachia vulgaris, Lysimachia nummularia, Carex gracilis, Carex vesicaria, Galium aparine, Galium palustre, Iris pseudacorus, Barbarea vulgaris, Lemna minor, Filipendula ulmaria, Schoenoplectus lacustris, Polygonum hydropiper, Lythrum portula, Urtica dioica, Veronica beccabunga. Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Tilia cordata, Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Cornus sanguinea, Prunus padus, Sambucus nigra, Viburnum opulus.		
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Elodea canadensis, Impatiens glandulifera, Impatiens parviflora, Erigeron annuus, Rudbeckia lanciniata, Solidago gigantea, Robinia pseudacacia.	<b>Pflegemaßnahmen:</b>	
<b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1982 Dr. Norbert Baumann		



## 7. Altarme der steirischen Raab

Neben den Lahnen an der steirischen Mur, die größtenteils innerhalb eines Auwaldes liegen, sollen die Altarme der Raab charakterisiert werden, die als Reste der Raabregulierung den einstigen Verlauf des Flusses dokumentieren. Meist inmitten einer monotonen Kulturlandschaft, bar jedes Flurgehölzes und jeglicher Ufergehölze, sind diese Stillgewässer letzte Enklaven natürlicher Vielfalt. Erst im burgenländischen Abschnitt der Raab findet man wieder naturnähere Verhältnisse, üppige Auwaldstreifen und Mäander, die knapp vor dem Durchbruch stehen und so immer wieder zur Neubildung von Altarmen führen, prägen das Bild der Landschaft (JUNGWIRTH 1984).

### 7.1 Hydrographie

Die Raab entspringt in den Passailer Alpen in 1300 m Höhe. Sie mündet nach fast 250 km bei Győr (Raab) in einen Seitenarm der Donau. Das Einzugsgebiet auf österreichischem Staatsgebiet umfaßt 1023,1 km<sup>2</sup>. Der Längsschnitt durch das Raabtal zeigt ein steiles Gefälle bis Gleisdorf, danach ist eine deutliche Verflachung festzustellen. Ab Studenzen verändert sich das Talgefälle überhaupt nicht mehr, das Flußgefälle jedoch verflacht noch durch zunehmende Mäanderbildung; die Raab weist bereits den Charakter eines typischen Tieflandflusses auf. Heute ist dieser Bereich der steirischen Raab fast vollständig reguliert. Der Fluß ist weitgehend begradigt, die deutlich flußabwärts verschleppten Mündungen der Seitenbäche sind gesichert.

Das Flußgebiet der Raab wird durch Hochwässer im Sommer und durch Niedrigwässer im Winter gekennzeichnet. Auch zur Zeit der Schneeschmelze treten bisweilen Hochwässer auf, sie sind jedoch meist nicht sehr ergiebig und nur von kurzer Dauer.

Die Hauptzubringer der Raab sind der Moderbach, der bei Arzberg mündet, der Weizbach (St. Ruprecht) und der Rabnitzbach, der in Gleisdorf in die Raab mündet. Die weiteren Zubringer sind in ihrer Auswirkung auf den Fluß nur von untergeordneter Bedeutung (WERNER & WERNER 1970). Auf ungarischem Gebiet mündet schließlich noch die Lafnitz als mächtiger Zubringer bei Szentgotthárd in die Raab.

### 7.2 Allgemeine Vegetation des Raabtales

Das untersuchte Gebiet gehört zur Gänze der Laubmischwaldstufe (kollinen Stufe) an, deren Obergrenze bei 500 m Seehöhe liegt. Aufgrund des Waldklimas in der Steiermark wäre die Klimaxgesellschaft außerhalb der Flußaue ein Laubmischwald, ursprüngliche Wiesen wären nur Sumpfwiesen und Röhrichte, also Feuchtgebiete. Die Laubmischwaldstufe umfaßt demnach auch jungtertiäre Ablagerungen, fluviatile Schotter sowie Sande und Tegel als Bodensubstrate. Diese Wälder bestehen in ihrer Baumschicht hauptsächlich aus *Carpinus betulus*, *Quercus robur* und *Fagus sylvatica*. Auf den Höhenrücken findet man oft bodensaure Föhren-Stieleichen-Wälder

### ● Altarme der Raab

aufgrund der trockenen, schottrigen Standorte. Hier ist auch *Castanea sativa*, ein submediterranes Geoelement, verbreitet. Nordseitige Hänge, Gräben und Schluchten sind von typischen Laubmischwäldern, die vor allem von der Buche geprägt werden (MAURER 1974), bewachsen. Durch die trockeneren Standorte (Schotter) auf den Hügelkuppen sind zusammenhängende Buchenbestände meist nur an den Hängen der Hügel entlang des Raabtales vertreten. Alte Buchenbestände sind nach SCHARFETTER 1954 bis zur kleinen ungarischen Tiefebene hin erhalten.

Neben den reinen Laubmischwäldern trifft man auf den tertiären Schottern der Oststeiermark auch auf Fichtenwälder. Ihr Vorkommen (meist Monokultur) in der kollinen Stufe, ist auf das Eingreifen der Forstwirtschaft zurückzuführen. Erst ab Weiz wird das Raabtal von Wäldern begrenzt, an denen die Fichte neben der Buche einen natürlichen Anteil besitzt.

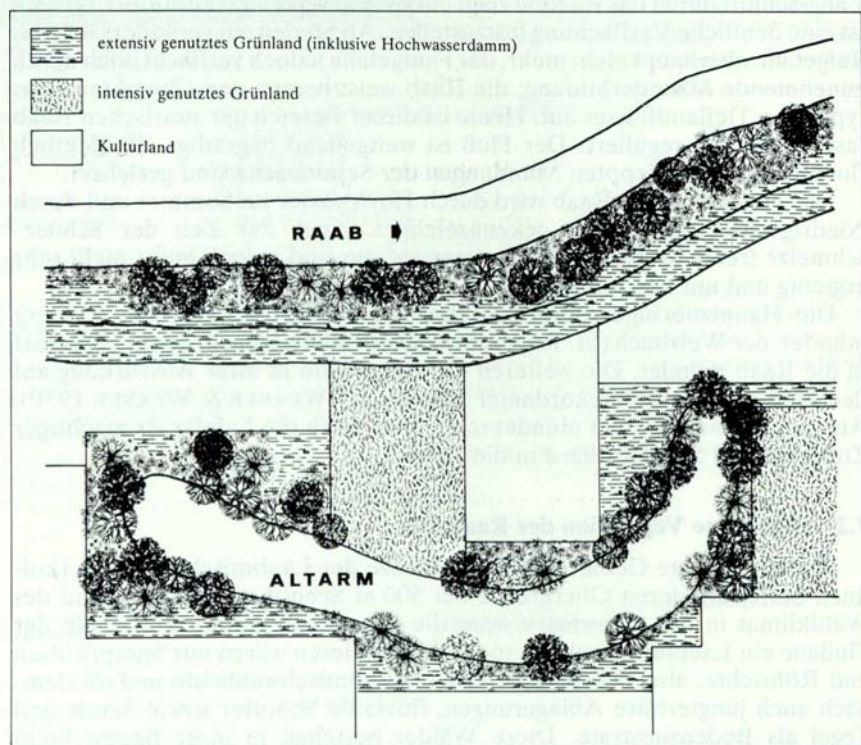


Abb. 10: Lage der Altarme im steirischen Raabgebiet (schematisch).

Im Unterwuchs der Wälder in der Oststeiermark ist vor allem das Vorkommen vieler Arten der Gattung *Rubus* bezeichnend (HAYEK 1923).

Der Talboden des Raabtales wird von Kulturland und Wiesen bedeckt, die azonale Auwaldvegetation ist fast zur Gänze zerstört. In der Talebene wird meist Mais angebaut. Eine Felsvegetation fehlt im Untersuchungsgebiet.

### 7.3 Die Raabaltarme der Steiermark

Im Raababschnitt zwischen Rohr und der steiermärkischen Landesgrenze liegen neun Altarme, die alle sekundär durch die Regulierung der Raab entstanden sind. Die aktuelle Vegetation an den Ufern dieser Stillgewässer, die heute nicht mehr von der Raab durchflossen werden, ist als Rest eines Auwaldes aufzufassen, der einst den gesamten Talboden bedeckt hat.

Die Altarme liegen mit ihrer typischen Vegetation oft bis zu 200 m vom regulierten Flußbett entfernt inmitten einer Kulturlandschaft, deren Physiognomie durch einen intensiv praktizierten Maisanbau geprägt wird. Der Vegetationsstreifen, der den Auwaldrest darstellt, umgibt die Altarme als schmaler Gürtel in einer durchschnittlichen Breite von 10 m. Nur selten (Altarm Welten) reicht die ehemalige Auwaldvegetation über die Böschungsoberkante der Altarme hinaus.

Die aktuelle Vegetation der Raabaltarme zeigt sich in ihrer Gesamtheit sehr einheitlich. Die Ausbildung einzelner Gesellschaften wird einerseits durch den Wasserspiegel, andererseits durch die Steilheit der Altarmböschung beeinflusst. Zu diesen natürlichen limitierenden Faktoren gesellt sich in immer stärkerem Maße der anthropogene Einfluß, der direkt oder indirekt auf die Ausbildung einzelner Gesellschaften wirkt.

Die charakteristische Vegetation flacher Altarmböschungen im Raabgebiet weist eine typische Zonierung auf, die Ausdruck einer Verlandung (Sukzession) ist. Ähnliche Verhältnisse findet man in den Altarmen Leitersdorf, Lödersdorf, Welten und Schiefer II.

Für die gesamte Altarmvegetation im Untersuchungsgebiet, egal ob sie sich an flachen oder an steilen Altarmböschungen entwickelt hat, ist eine nitrophile Saumgesellschaft charakteristisch. Diese umgibt die Altarmvegetation und trennt sie von der anschließenden Kulturlandschaft.

Bei der Vegetation auf steilen Böschungen fehlt der allmähliche Übergang von Gesellschaften des Wassers zu terrestrischen Formen. Eine sichtbare Verlandung findet in der Regel nicht statt. Die Böschungen werden von Baumgesellschaften bestimmt, die dem *Saliceto-Populetum* zuzuordnen sind. Es bildet sich ein deutlicher Frühjahrs- und Sommeraspekt in der Krautschicht dieser Gesellschaften aus. Im Frühling dominieren *Chrysosple-*

## ● Altarmtypen

*nium alternifolium*, *Ranunculus ficaria*, *Helleborus dumetorum*, *Caltha palustris*, *Adoxa moschatellina* und *Tussilago farfara* in der Krautschicht; im Sommer wird diese fast ausschließlich von *Urtica dioica* beherrscht.

Verlandungsgesellschaften bilden sich auch in Altarmzonen mit steilen Böschungen, die von Baumgesellschaften (*Saliceto-Populetum*) beherrscht werden. Dazu muß aber der Wasserstand im Altarm sehr gering (unter 20 cm) sein. Durch die starke Beschattung der Ufer entwickelt sich die Verlandungsgesellschaft meist nur in der Mitte der Wasserfläche, da hier das Lichtangebot am größten ist.

Die Vegetation an den Raabaltarmen wird einerseits noch durch den Altarm selbst geprägt (Wasserangebot), zum größeren Teil wird sie aber durch den Menschen bestimmt. Es kann dies direkt durch Bepflanzung (Hybridpappel, Robinie) und Schlägerung oder indirekt durch die Auswirkung der landwirtschaftlichen Nutzung des Umlandes (hohes Angebot von Düngemittel, Vorkommen von Kulturpflanzen und Begleitern im Auwaldrest und verstärktes Eindringen von Neophyten) geschehen.

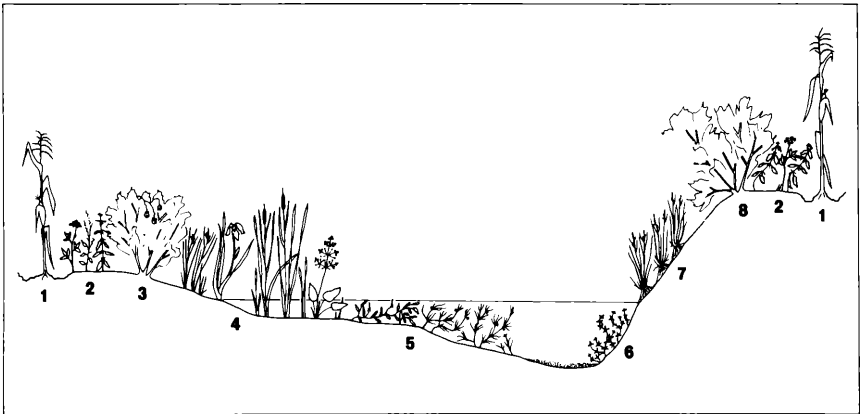


Abb. 11: Altarmvegetation an flachen Böschungen (Beispiel: Altarm Schiefer II). 1: Kulturfläche (*Zea mays*), 2: *Urtico-Convolutetum*, 3: Weidenbusch (oft mit *Echinocystis lobata*), 4: *Typhetum latifoliae*, 5: *Ceratophylletum demersi*, 6: *Elodea canadensis*-Bestand, 7: *Caricetum elatae*, 8: Ufergehölz.

## 7.4 Pflanzengesellschaften in den Altwässern der Raab (Auswahl)

Ein Großteil der Pflanzengesellschaften dieser Altarme sind nur mehr Relikte einst ausgeprägter Artenkombinationen, ihr Rückgang und ihre



Umwandlung hat vielfältige Ursachen, die bereits des öfteren angeklungen sind. Besonders die semiterrestrischen und terrestrischen Gesellschaften sind weitgehend verändert, so daß eine Zuordnung bereits äußerst schwierig wird. Nur die Wasserpflanzen zeigen noch die typische Zonation, doch sind auch hier Charakterarten (z. B. *Nuphar lutea*) den veränderten Umweltbedingungen gewichen. Einige der typischen Gesellschaften sollen in der Folge kurz erörtert werden:

### Teichfaden-Gesellschaft (*Zannichelietum p. palustris*, LANG 1967)

In den sehr stark eutrophierten und weitgehend unbeschatteten Altarmen von Leitersdorf und Schiefer II trifft man in einer Wassertiefe von 50 bis 100 cm auf reinen Schlammboden. Das Wasser weist einen hohen Gehalt an Nitrat und Phosphat auf, ebenso ist der pH-Wert deutlich erhöht. Die Gesellschaft des Teichfadens kann so als Verschmutzungsindikator herangezogen werden, eine Möglichkeit, die bereits von WIEGLEB (1978) diskutiert wurde. Als Begleiter findet man *Potamogeton crispus*, *Myriophyllum spicatum* und *Ceratophyllum demersum*. Mit zunehmender Verflachung des Gewässers wird die Teichfaden-Gesellschaft durch eine scharf ausgeprägte Grenze von *Typhetum latifoliae* abgelöst.

### Hornblatt-Gesellschaft (*Ceratophyllum demersi* HILD, 1956)

Die Gesellschaft des Rauhen Hornblattes ist ein typisches Zeichen für eine Eutrophierung, sie wird durch hohe Nitratmaxima in ihrer Entwicklung deutlich begünstigt. Da sie auch Phosphatbelastungen ertragen kann, findet man sie oft in flachen, nährstoffreichen Stillgewässern inmitten landwirtschaftlicher Gebiete. Alle Altarme im Raabgebiet zeigen ein Anwachsen dieser Gesellschaft bei einem gleichzeitigen Rückgang von *Myriophyllum spicatum*. Wie weit dies auf den zusätzlichen Nährstoffeintrag, direkt durch die erhöhte Ammoniumkonzentration oder indirekt über den Mangel an gelöster Kohlensäure durch erhöhte pH-Werte, zurückzuführen ist, konnte noch nicht bestimmt werden. Durch die hohe Biomassenproduktion kommt es innerhalb dieser Gesellschaft zu beträchtlichen Verlandungserscheinungen, eine Ablösung dieser Gesellschaft durch den Rohrkolben ist meist nur eine Frage der Zeit (Altarm Lödersdorf).

### Teichrosen-Gesellschaft (*Myriophyllo-Nupharetum* KOCH, 1926)

Vorausschickend sei festgestellt, daß die Teichrose in den Altarmen der Raab, in denen sie ein natürliches Verbreitungsgebiet hatte, als verschollen anzusehen ist. Ihr Vorkommen in den Altarmen Leitersdorf, Schiefer I und Schiefer II bis zum Jahre 1960 gilt als sicher. Von den typischen Begleitarten ist der Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*) ebenfalls als verschollen anzusehen, allein das Ährige Tausenblatt (*Myriophyllum spicatum*) ist in großer Zahl vertreten. Diese Vorkommen, in welchen auch *Ceratophyllum demersum* und *Potamogeton crispus* beigemischt sind, lassen den Schluß zu, daß die Nitratkonzentration des Wassers durchwegs als hoch, die Ammoniumkonzentration jedoch deutlich niedriger anzusetzen ist. Die Teichrosengesellschaft wird zusehends an den Altarmen der Raab durch eine entstehende Monokultur von *Elodea canadensis* verdrängt.

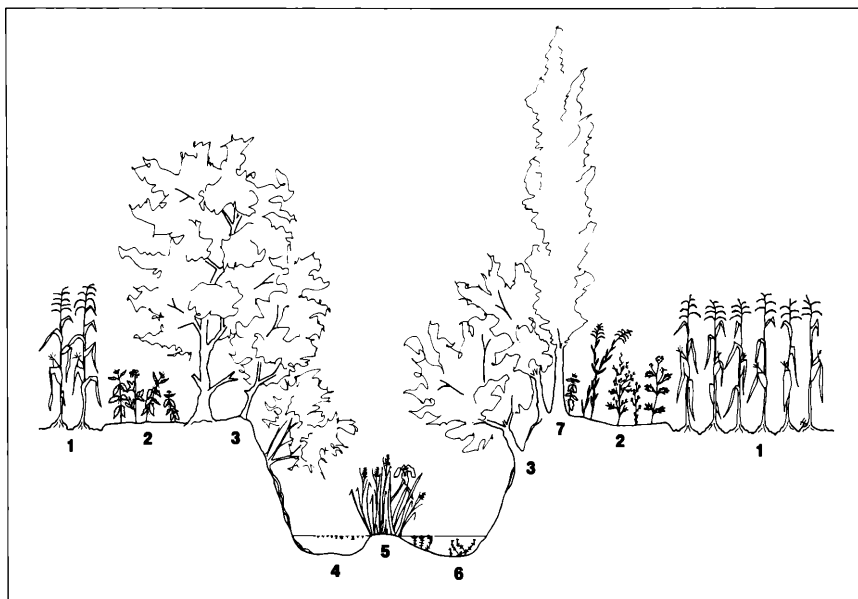


Abb. 12: Altarmvegetation an steilen Ufern im Raab-Flußsystem (Beispiel: Altarm Unterstorcha II). 1: Kulturlfläche (*Zea mays*), 2: Urtico-Convulvuletum, 3: Ufergehölzsaum, 4: Lemno-Spirodeletum polyrhizae, 5: Glycerietum maximae, 6: Myriophyllo-Nupharetum, 7: gepflanzte Baumreihe (*Populus* sp.).

## 7.5 Die Nutzungsmöglichkeiten der Raabaltarme

Alle Altwässer der Raab im steirischen Einzugsgebiet sind in ihrer Charakteristik einheitlich, sie liegen isoliert inmitten einer rein agrarwirtschaftlich genutzten Kulturlandschaft. Die Wasserverbindung zum Fließgewässer selbst ist meist mangelhaft, oft fehlt sie überhaupt. Um einer Vernichtung dieser Biotope entgegenzuwirken, ist es von Vorteil, verschiedene Nutzungsmöglichkeiten auszuweisen. Nur eine Person, die ein Stillgewässer in irgendeiner Weise nutzt, wird letzten Endes daran interessiert sein, dieses zu schützen und zu erhalten. Für die Altarme der Raab ergeben sich drei unterschiedliche Gruppen von Nutzungsmöglichkeiten. Es sind dies Jagd, Sportfischerei und Wissenschaft (Forschungsgebiet, Schutzgebiet, Lehrgebiet).

Die einzelnen Altarme können nach dem Bewertungsverfahren nach SCHLÜTER 1975 bezüglich ihrer Nutzungseignung folgendermaßen charakterisiert werden:

Nutzungsmöglichkeit	Altarm	Nutzungsseignung
<b>Jagd:</b>	Rohr	hervorragend geeignet
	Gniebing-Paurach	mittelmäßig geeignet
	Unterstorcha I	mittelmäßig geeignet
	Unterstorcha II	hervorragend geeignet
	Leitersdorf	hervorragend geeignet
	Lödersdorf	hervorragend geeignet
	Schiefer I	hervorragend geeignet
	Schiefer II	hervorragend geeignet
<b>Sportfischerei:</b>	Welten	hervorragend geeignet
	Rohr	nicht geeignet
	Gniebing-Paurach	gering geeignet
	Unterstorcha I	gering geeignet
	Unterstorcha II	mittelmäßig geeignet
	Leitersdorf	gut geeignet
	Lödersdorf	gering geeignet
	Schiefer I	gut geeignet
<b>Wissenschaft:</b>	Schiefer II	mittelmäßig geeignet
	Welten	mittelmäßig geeignet
	Rohr	hervorragend geeignet
	Gniebing-Raurach	hervorragend geeignet
	Unterstorcha I	gut geeignet
	Unterstorcha II	hervorragend geeignet
	Leitersdorf	gut geeignet
	Lödersdorf	hervorragend geeignet
Schiefer I	hervorragend geeignet	
Schiefer II	gut geeignet	
Welten	hervorragend geeignet	

## 7.6. Der Fischbestand in den Raabaltarmen

Vor der Regulierung wurden die Altarme von den gleichen Fischarten besiedelt, die auch in der Raab ihr natürliches Vorkommen hatten. Die aktuelle Situation – wie bei den von mir untersuchten Altarmen angetroffen – ist durch die Regulierung, verbunden mit einer Altarmtrennung vom Fluß, völlig verändert. Durch Abfischversuche konnten von mir folgende Arten nachgewiesen werden:

*Cyprinus carpio* (Karpfen)

*Tinca tinca* (Schleie)

*Esox lucius* (Hecht)

*Carassius carassius* (Karausche)

*Rutilus rutilus* (Rotauge)

*Leuciscus cephalus* (Aitel, Döbel)

*Leuciscus leuciscus* (Hasel)

*Alburnus alburnus* (Laube)

*Lepomis gibbosus* (Sonnenbarsch)

● **Fischbestand**

Diese Aufstellung bietet einen Überblick über die Fischarten, die in den Altarmen der Raab im Untersuchungsgebiet vorkommen. Sie berücksichtigt aber nicht die Verbreitung der einzelnen Arten in den verschiedenen Altarmen. Hierüber soll die folgende Tabelle Aufschluß geben:

Fischart	Altarme								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Karpfen	-	-	+	+	+	-	○	+	+
Schleie	-	-	+	+	+	-	+	○	○
Hecht	-	-	-	-	+	-	+	○	○
Karausehe	-	+	+	+	+	+	+	○	+
Rotaugen	-	+	○	+	○	+	○	○	○
Hasel	-	+	○	+	+	+	+	+	+
Sonnenbarsch	-	-	-	-	+	+	+	-	+
Aitel (Döbel)	-	-	+	+	+	-	+	+	+
Laube	-	+	○	○	+	+	○	○	○

Vorkommen der Fischarten in den untersuchten Altarmen der Raab (Stand 1980).	Altarme:
-: Vorkommen konnte nicht nachgewiesen werden	1: „Rohr“
+: geringes Vorkommen	2: „Gniebing-Paurach“
○: starkes Vorkommen	3: „Unterstorcha I“
	4: „Unterstorcha II“
	5: „Leitersdorf“
	6: „Lödersdorf“
	7: „Schiefer I“
	8: „Schiefer II“
	9: „Welten“

Das häufige Vorkommen des Hechtes in den Altarmen Schiefer II und Welten bezieht sich auf die große Anzahl von Brütlingen (Jungfischen im ersten Lebensjahr) im Sommer, im Herbst ist der Hecht auch hier selten (er dezimiert sich durch Kannibalismus selbst).

Die Veränderungen im Fischbestand der Altarme beruhen auf dem Fehlen von großen Exemplaren (über 1 kg) der vorkommenden Arten und auf dem Ausbleiben von Arten des fließenden Wassers, die vor der Regulierung diese Biotope wenigstens zeitweise aufgesucht haben (Nahrungssuche, Laichtätigkeit). Die festgestellte große Zahl an Jungfischen von fast allen (Ausnahme: Karpfen, Sonnenbarsch) in den Altarmen vorkommenden Arten verdeutlicht die ehemals große Bedeutung der Altarme für die Fauna des Flusses. LIEBMANN (1960) schreibt dazu: „Die Erhaltung der Altwässer als Kinderstube der Bach- und Flußfische ist für den fischereilichen Ertrag eines Fließgewässers von besonderer Bedeutung.“

Nun erscheint auch die mehrmals erwähnte Besatztätigkeit in einem anderen Licht. Sie ist nicht nur durch eine starke Sportfischerei begründet, sondern zum Großteil durch das Fehlen von Altarmen mit Flußverbindungen als Laichplätze und als Reviere der Jungfische notwendig.



## ● Altarm bei „Rohr“

**7.7 Sanierungsprojekt „Altarm bei Rohr“ 1980**

Im Rahmen der Aktion „Patenschaft für Tiere“ konnte vom Österreichischen Naturschutzbund (Landesgruppe Steiermark) der Altarm der Raab in der Katastralgemeinde Rohr, Gemeinde Edelsbach bei Feldbach, gekauft werden. Die Größe des Areals beträgt 17.520 m<sup>2</sup>. Es handelt sich hierbei um einen der letzten Auwaldreste an der Raab.

Durch die völlige Isolierung (Damm) des Altarms nach der Regulierung einerseits und durch die exponierte Lage inmitten einer Kulturlandschaft andererseits sind die ursprünglichen Faktoren, die einen Auwald bestimmen, nicht mehr gegeben. Es kommt zu Veränderungen in den Pflanzengesellschaften, die eine floristische Gesellschaftsaufnahme nahezu unmöglich machen. Folgende Gesellschaften konnten noch nachgewiesen werden:

- Saliceto-Populetum (auf der Altarmsohle)
- Urtico-Convolutetum sepium (als Saumgesellschaft, in verschiedenen Übergangsstadien in ein Impatiens-Solidaginetum)

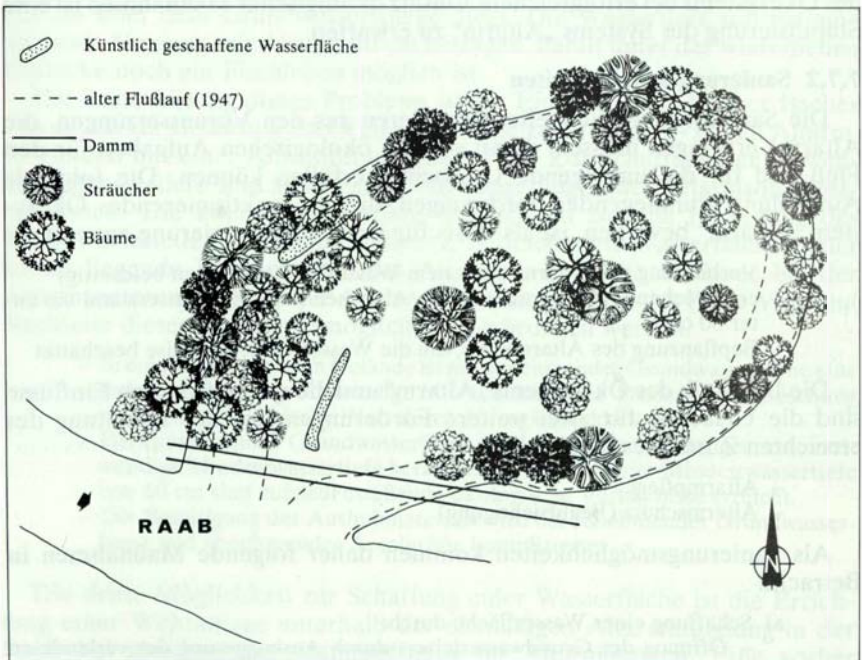


Abb. 13: Altarm bei Rohr.

## ● Altarm bei „Rohr“

### 7.7.1 Ausgangsbasis und Zielsetzung

Der Altarm ist, wie bereits erwähnt, mittels Damm vom Raabfluß getrennt. Durch Grundwasserabsenkung nach der Regulierung und Verlandungstätigkeit fiel die ehemalige Flußschlinge trocken. Die wichtigsten ökologischen Faktoren für den Auwald, regelmäßige Überschwemmungen und hochstehendes Grundwasser (siehe die Grundwasserverhältnisse an der Raab), bleiben aus. Aufgrund dieser Faktoren zeigen sich Veränderungen in der Auwaldvegetation, die sich durch das Eindringen artfremder Pflanzen (Kulturpflanzen und Begleiter, Neophyten, z. B.: *Acer negundo*) dokumentieren. Dieser Wandel wird durch den Eintrag von Düngemittelüberschüssen (Auswaschung) aus den landwirtschaftlich genutzten Flächen begünstigt. Dies stellt einen zusätzlichen Input in das Ökosystem dar. Ein weiteres auslösendes Moment ist auch der direkte anthropogene Einfluß (Holzschlägerung, Aufforstung).

Das Hauptziel der Sanierung ist es, den Altarm in einen möglichst natürlichen Zustand zurückzuführen. Wie weit dieser Versuch realisierbar ist, wird später zu diskutieren sein. Gleichzeitig soll die Funktion eines Altarmes als Refugium seltener Pflanzen- und Tierarten durch ökologische Maßnahmen reaktiviert und verstärkt werden. Durch die Erhöhung der Diversität des Ökosystems bei erfolgreichem Einsatz ökologischer Maßnahmen ist eine Stabilisierung des Systems „Altarm“ zu erwarten.

### 7.7.2 Sanierungsmöglichkeiten

Die Sanierungsmöglichkeiten resultieren aus den Voraussetzungen, die Altarme erbringen müssen, damit sie ihre ökologischen Aufgaben für den Fluß und für die umliegende Landschaft erfüllen können. Die folgende Aufstellung grundlegender Forderungen, die ein funktionierendes Ökosystem „Altarm“ bewirken, ist als Basis für jede Altarmsanierung anzusehen:

- Verbindung des Altarmes mit dem Wasserlauf (am besten beidseitig)
- entsprechende Wassertiefe in den Altarmen (Niedrigwasserstand nie unter 60 cm)
- Bepflanzung des Altarmufers, die die Wasserfläche teilweise beschattet

Die Dynamik des Ökosystems „Altarm“ und die systemfremden Einflüsse sind die Ursachen für zwei weitere Forderungen, die der Erhaltung des erreichten Zustandes dienen:

- Altarmpflege
- Altarmschutz (Beaufsichtigung)

Als Sanierungsmöglichkeiten kommen daher folgende Maßnahmen in Betracht:

- a) Schaffung einer Wasserfläche durch:
  - Öffnung des Grundwasserleiters durch Ausbaggerung des verlandeten Altarmgrundes
  - Einleitung eines in der Umgebung fließenden Seitenbaches der Raab (Rohrer Bach)

## ● Sanierungsmöglichkeiten

- Schaffung einer Wasserverbindung Fluß–Altarm
- b) Ökologische Hilfsmittel zur Diversitätssteigerung:
  - Schaffung von Nistplätzen zur Ansiedlung seltener Vogelarten
  - Aktive Besiedlung des geschaffenen Stillgewässers mit im Raabgebiet seltenen Wasserbewohnern (Teichmuschel, Stichling, Bitterling u. a.)
  - Baumpflanzung im abgeholzten Altarmbereich.
- c) Pflegemaßnahmen:
  - Beseitigung von Müll
  - Verhinderung der Verlandung der geschaffenen Wasserflächen
- d) Schutzmaßnahmen:
  - Ausweisung als geschützter Landschaftsteil
  - Bestellung eines Naturwächters oder Beaufsichtigung durch die Bergwacht
  - Schutz des Altarmes vor indirekten Einflüssen aus der Landwirtschaft (Düngemittel u. a.)

### 7.7.3 Diskussion der Sanierungsmöglichkeiten

#### Schaffung einer Wasserfläche:

Das größte Problem bei der Sanierung eines Altarmes in Rohr ist die Schaffung einer befriedigenden Wasserfläche, da die Altarmsohle im Schnitt 220 cm über dem Grundwasserspiegel liegt. Die Wassertiefe soll für eine optimale Nutzung mindestens 60 cm betragen, damit unter der winterlichen Eisdecke noch ein Fischleben möglich ist.

Die beste Lösung dieses Problems ist die Einleitung des Rohrer Baches – trotz starker Belastung durch einen Geflügelzuchtbetrieb – in den Altarm, verbunden mit einer Altarmöffnung zum Fluß. Zur Schaffung der notwendigen Wassertiefe sind stellenweise Ausbaggerungen der Altarmsohle vorzunehmen. Die zweite realisierbare Möglichkeit ist eine Freilegung des Grundwasserleiters an einigen Stellen (z. B. beschattete Wasserfläche, in der Sonne liegende Wasserfläche) des Altarmes. Da diese Methode bei der Altarmsanierung in Rohr zur Anwendung kam, sollen in der Folge Vor- und Nachteile dieser Sanierungsmöglichkeit besprochen werden.

- In einem abgegrenzten Gelände ist mit zunehmender Grundwasserferne eine tiefere Baggerung notwendig. Mit zunehmender Steilheit der Böschung nimmt der ökologische Wert durch Unzugänglichkeit ab.
- Bei zunehmender Grundwasserferne wird es immer schwieriger, eine notwendige Mindestwassertiefe herzustellen. Erst bei einer Mindestwassertiefe von 60 cm sind zufriedenstellende ökologische Verhältnisse erreicht.
- Die Beseitigung des Aushubmaterials wird bei zunehmender Grundwasserferne und abnehmender Arealgröße komplizierter.

Die dritte Möglichkeit zur Schaffung einer Wasserfläche ist die Errichtung einer Wehranlage unterhalb der ehemaligen Altarmmündung in der Raab bei gleichzeitiger Dammöffnung im Altarmbereich. Eine vorher durchzuführende Ausbaggerung des Altarmgrundes ist durch die hohe Lage des Altarmes unumgänglich. Diese Lösung würde den natürlichsten Zustand herbeiführen. Die Durchführung scheidet aber einerseits an der Kostenfrage

## ● Sanierungsmöglichkeiten

(mehrere Millionen), andererseits an den zu erwartenden Veränderungen im Flußbereich.

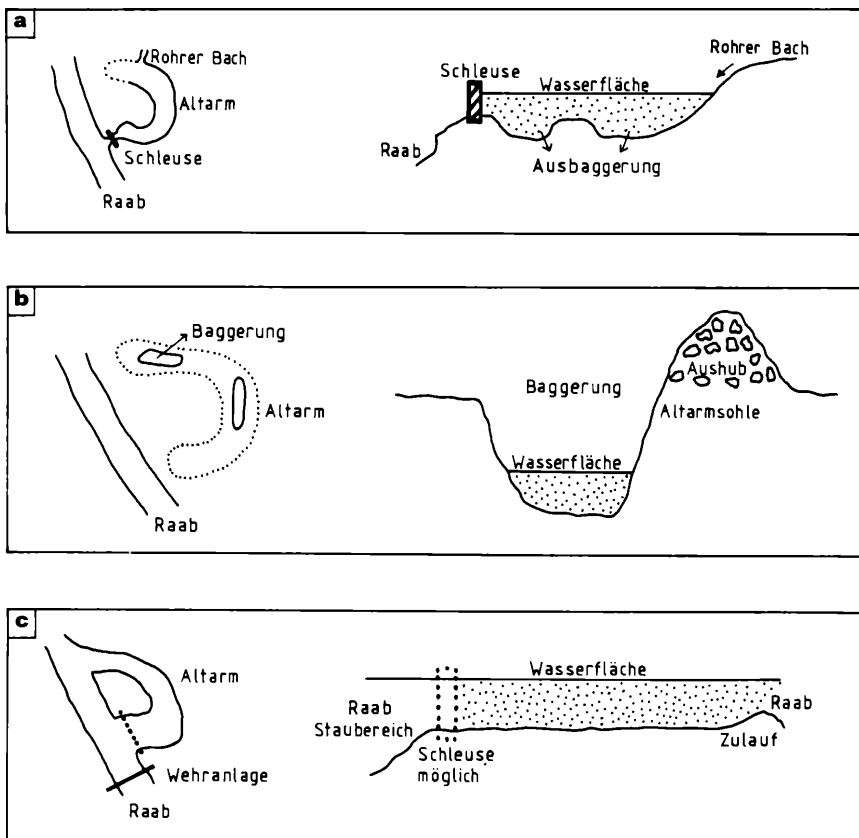


Abb. 14: Sanierungsmöglichkeiten trockengefallener Altarme durch die Neuschaffung von Wasserflächen am Beispiel der Altarmsanierung in Rohr:

- Schaffung einer Wasserfläche durch Einleitung eines Nebenbaches (hier: Rohrer Bach) bei gleichzeitiger stellenweiser Ausbaggerung der Altarmsohle.
- Schaffung einer Wasserfläche durch Öffnung des Grundwasserleiters.
- Schaffung einer Wasserfläche durch Errichtung einer Wehranlage unterhalb des Altarmes im Fluß bei gleichzeitiger Altarmöffnung (Wasserbindung Fluß – Altarm).



## ● Aufnahmebögen

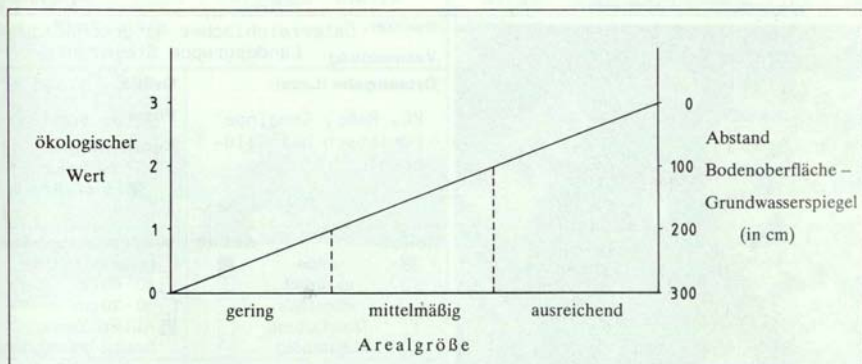



Abb. 15: Zusammenhang zwischen der Lage des Grundwasserhorizontes und des zur Verfügung stehenden Areals in Bezug auf den ökologischen Wert von Baggerungen zur Grundwasserleiterfreilegung im Zuge von Altarmsanierungen. Ökologischer Wert – 0: ohne Wert, 1: geringer Wert, 2: mittelmäßiger Wert, 3: guter Wert.




Foto 21: Altarmvertiefung im Zuge des Sanierungsprojektes „Altarm bei Rohr“.


## 7.8 Aufnahmebögen

Auch von den Altwässern der Raab ist eine Bestandsaufnahme in Form von Aufnahmeblättern vorhanden, die ebenfalls als Basis für einen zielführenden Biotopschutz erstellt wurden. Auch hier seien einige der Aufnahmeblätter als Beispiel für eine Biotopkartierung im Kleingewässerbereich beigelegt.


<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Raab <b>Abschnitt:</b> Gleisdorf - Feldbach	<b>Bezeichnung:</b> Alarm "Rohr"	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>ALARM</b></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>1-1</td> </tr> <tr> <td><b>Ök. Nr.</b></td> <td><b>Fortl. Nr.</b></td> </tr> </table>	<b>ALARM</b>		19	1-1	<b>Ök. Nr.</b>	<b>Fortl. Nr.</b>
<b>ALARM</b>								
19	1-1							
<b>Ök. Nr.</b>	<b>Fortl. Nr.</b>							
	<b>Besitzer:</b> Österreichischer Naturschutzbund <b>Verwendung:</b> Landesgruppe Steiermark							
<b>Ortsangabe (Lage):</b> KG. Rohr, Gemeinde Edelsbach bei Feldbach		<b>Größe:</b> 17520 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> rund <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> durch Regulierung						
<b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig		<b>Abfluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
<b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Sonstiges: Hochwasserschutzdamm der Raab		<b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input checked="" type="checkbox"/> Austrocknung Dauer: permanent <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Industrie						
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: geschützter Landschaftsteil <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> in Verhandlung								
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input checked="" type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung <input type="checkbox"/> Sonstiges:								
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) <p>         Alnus incana, Fraxinus excelsior, Prunus avium, Quercus robur, Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Euonymus europaea, Rubus caesius, Sambucus nigra, Adoxa moschatellina, Aegopodium podagraria, Alliaria petiolata, Anthriscus sylvestris, Atriplex hastata, Bromus inermis, Caltha palustris, Carum carvi, Chaerophyllum hirsutum, Chrysosplenium alternifolium, Cirsium oleraceum, Cucubalus baccifer, Eupatorium cannabinum, Galeopsis speciosa, Galium aparine, Glyceria maxima, Humulus lupulus, Lamium maculatum, Lathraea squamaria, Petasites hybridus, Phalaris arundinacea, Phragmites australis, Poa trivialis, Polygonum lapathifolium, Ranunculus ficaria, Rumex obtusifolius, Silene vulgaris, Stellaria media, Stellaria nemorum, Symphytum officinale, Symphytum tuberosum, Tanacetum vulgare, Tussilago farfara, Urtica dioica, Vicia cracca.          Gesellschaften: Saliceto-Populetum, Urtico-Convolvuletum sepium.       </p>								
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Acer negundo, Erigeron annuus, Impatiens glandulifera, Phlox drumondii, Solidago gigantea.	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Alarmprojekt "Rohr" Ausbaggerung der Auflandung und Freilegung des Grundwassers an zwei Stellen <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1980 Dr. Norbert Baumann							




<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Raab <b>Abschnitt:</b> Gleisdorf - Feldbach	<b>Bezeichnung:</b> Altarm "Gniebing-Paurach" <b>ALTARM</b> 192-1 Ok.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> - <b>Verwendung:</b> wilde Mülldeponie <b>Ortsangabe (Lage):</b> <b>Größe:</b> ca. 15000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gebogen <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Austrocknung <input type="checkbox"/> beständig <input type="checkbox"/> <b>Dauer:</b> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Auwald <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:
<b>Schutzstatus:</b> <input type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input checked="" type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:	
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input checked="" type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Fischsterben <input checked="" type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung	
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) <p>         Alnus glutinosa, Alnus incana, Betula pendula, Fraxinus excelsior, Populus tremula, Salix alba, Salix fragilis, Salix caprea, Euonymus europaea, Rubus caesius, Salix cinerea, Salix eleagnos, Salix purpurea, Sambucus nigra, Achillea millefolium, Adoxa moschatellina, Aegopodium podagraria, Alopecurus pratensis, Angelica sylvestris, Anthriscus sylvestris, Artemisia vulgaris, Calystegia sepium, Cardamine amara, Carex brizoides, Carex digitata, Carex hirta, Chaerophyllum hirsutum, Chrysosplenium alternifolium, Cirsium oleraceum, Dactylis glomerata, Deschampsia cespitosa, Festuca pratensis, Galium aparine, Glyceria maxima, Humulus lupulus, Lamium maculatum, Medicago lupulina, Pastinaca sativa, Phragmites australis, Plantago major, Poa annua, Poa trivialis, Polygonum bistorta, Ranunculus acris, Ranunculus ficaria, Rumex obtusifolius, Silene vulgaris, Stellaria nemorum, Symphytum officinale, Tanacetum vulgare, Tussilago farfara, Urtica dioica, Veronica beccabunga.          Lemna minor, Potamogeton crispus, Spirodela polyrrhiza.       </p>	
<b>Weitere Befunde:</b> <p>Neophyten: Corylus maxima, Erigeron annuus, Solidago gigantea, Elodea canadensis.</p> <p>Gütekategorie des Wassers: III</p>	<b>Pflegemaßnahmen:</b> <p>Räumung des Mülls, Verhinderung der Zuschüttung.</p>
<b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1982 Dr. Norbert Baumann	

<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Raab <b>Abschnitt:</b> Gleisdorf - Feldbach	<b>Bezeichnung:</b> Altarm "Unterstorcha I" <table border="1" style="float: right;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>ALARM</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 9 2 - 2</td> <td style="text-align: center;">1 1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><small>Ök.-Nr.</small></td> <td style="text-align: center;"><small>Fortl. Nr.</small></td> </tr> </table>	<b>ALARM</b>		1 9 2 - 2	1 1	<small>Ök.-Nr.</small>	<small>Fortl. Nr.</small>												
<b>ALARM</b>																			
1 9 2 - 2	1 1																		
<small>Ök.-Nr.</small>	<small>Fortl. Nr.</small>																		
	<b>Besitzer:</b> - <b>Verwendung:</b> als Mülldeponie verwendet <b>Ortsangabe (Lage):</b> Unterstorcha <b>Größe:</b> ca. 12000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gebogen <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> durch Regulierung <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>Zufluß</b></td> <td><b>Abfluß</b></td> <td><b>Mindestwasserstand</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ohne</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 0-20 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Austrocknung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><b>Dauer:</b></td> </tr> </table> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<b>Zufluß</b>	<b>Abfluß</b>	<b>Mindestwasserstand</b>	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm	<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm	<input type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung	<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	<b>Dauer:</b>
<b>Zufluß</b>	<b>Abfluß</b>	<b>Mindestwasserstand</b>																	
<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm																	
<input type="checkbox"/> natürlich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm																	
<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm																	
<input type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung																	
<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	<b>Dauer:</b>																	
<b>Schutzstatus:</b> <input type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input checked="" type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:																			
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Fischsterben <input checked="" type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input checked="" type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung																			
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Alnus glutinosa, Alnus incana, Betula pendula, Populus tremula, Salix alba, Salix caprea, Salix fragilis, Ulmus minor, Euonymus europaea, Rosa canina, Rubus caesius, Sambucus nigra, Achillea millefolium, Angelica sylvestris, Anthriscus sylvestris, Artemisia vulgaris, Calystegia sepium, Carex hirta, Carex carvi, Chrysosplenium alternifolium, Cirsium oleraceum, Festuca pratensis, Galeopsis speciosa, Galium aparine, Humulus lupulus, Iris pseudacorus, Lamium maculatum, Lamium purpureum, Lychnis flos-cuculi, Phragmites australis, Plantago major, Poa annua, Polygonum lapathifolium, Ranunculus repens, Rumex acetosella, Silene vulgaris, Stellaria nemorum, Symphytum officinale, Tanacetum vulgare, Tussilago farfara, Typha latifolia, Urtica dioica. Ceratophyllum demersum, Lemna minor, Spirodela polyrrhiza. Fischarten: Cyprinus carpio, Tinca tinca, Carassius carassius, Rutilus rutilus, Leuciscus leuciscus, Alburnus alburnus, Leuciscus cephalus.																			
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Corylus maxima, Erigeron annuus, Impatiens parviflora, Solidago gigantea, Elodea canadensis. Güteklasse des Wassers: II-III Rasch fortschreitende Eutrophierung durch Müll und landwirtschaftliche Nutzflächen, die unmittelbar angrenzen (Neuaufschüttung).	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Räumung der Müllablagerung, Verhinderung der weiteren Füllung zur Landgewinnung, Bepflanzung des nördlichen Uferabschnittes. <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1980 Dr. Norbert Baumann																		



<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Raab <b>Abschnitt:</b> Gleisdorf - Feldbach	<b>Bezeichnung:</b> Altarm "Unterstorcha II"	<b>ALARM</b> 1 9 2 - 4 Ök.-Nr.   Fortl.Nr.
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b> - <b>Ortsangabe (Lage):</b> S-Paurach am rechten Raabufer Pol.Bez. Feldbach	<b>Größe:</b> über 5000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gekrümmt <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> durch Regulierung
<b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig	<b>Abfluß</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer: <b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Auwald <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:
<b>Schutzstatus:</b> <input type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: <input checked="" type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input checked="" type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input checked="" type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung	
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme	<input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung	
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)		
<p>Alnus incana, Fraxinus excelsior, Populus tremula, Populus sp., Salix fragilis, Cornus sanguinea, Euonymus europaea, Rubus caesius, Sambucus nigra, Adoxa moschatellina, Alisma plantago-aquatica, Anthriscus sylvestris, Arthemisia vulgaris, Caltha palustris, Calystegia sepium, Chaerophyllum hirsutum, Chelidonium majus, Chrysosplenium alternifolium, Cirsium oleraceum, Cuscuta europaea, Festuca gigantea, Galium aparine, Glyceria maxima, Humulus lupulus, Iris pseudacorus, Myosotis palustris, Phalaris arundinacea, Phragmites australis, Poa trivialis, Polygonum mite, Ranunculus ficaria, Rumex obtusifolius, Solanum dulcamara, Stellaria media, Stellaria nemorum, Symphytum officinale, Tanacetum vulgare, Typha latifolia, Urtica dioica, Veronia beccabunga, Callitriche palustris, Ceratophyllum demersum, Lemna minor, Potamogeton crispus.</p> <p>Cyprinus carpio, Tinca tinca, Carassius carassius, Rutilus rutilus, Leuciscus leuciscus, Leuciscus cephalus, Alburnus alburnus.</p>		
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Impatiens parviflora, Solidago gigantea, Elodea canadensis. NO <sub>2</sub> : 0,2mg/l (Extremwert 1978-1979, Maximum) PO <sub>4</sub> : 0,6mg/l - " - NO <sub>3</sub> : 1,5mg/l - " - ph-Schwankung: 7,1 - 8,7 (1978-1979) °d Härte 13,6 - 16,0 - " -	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Ausweisung eines zusätzlichen 5 m breiten Pufferstreifens rund um die Böschungsoberkante, um eine Eutrophierung durch Düngemittleinschwemmungen zu verhindern. Erneuerung der wertlos gewordenen Rohrverbindung zur Raab. <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1980 Dr. Norbert Baumann	

<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Raab <b>Abschnitt:</b> Feldbach - Fehring	<b>Bezeichnung:</b> Altarm "Leitersdorf" <table border="1" style="float: right; margin-left: 10px;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>ALTARM</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">19</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ok.-Nr.</td> <td style="text-align: center;">Fortl. Nr.</td> </tr> </table>	<b>ALTARM</b>		19	25	Ok.-Nr.	Fortl. Nr.
<b>ALTARM</b>							
19	25						
Ok.-Nr.	Fortl. Nr.						
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b> Schutzgebiet <b>Ortsangabe (Lage):</b> E-Schloß Hainfeld, Gem. Leitersdorf; pol.Bez. Feldbach <b>Größe:</b> über 3000 m <sup>2</sup> <b>Form:</b> gekrümmt <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> beständig <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Austrocknung <b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:						
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Naturschutzgebiet <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung						
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input checked="" type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung <input type="checkbox"/> Sonstiges:							
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)							
<p>Alnus incana, Fraxinus excelsior, Picea abies, Populus sp., Salix alba, Salix fragilis, Tilia cordata, Ulmus minor, Euonymus europaea, Rubus caesius, Rubus fruticosus, Salix triandra, Sambucus nigra, Acorus calamus (1981 verschollen), Adoxa moschatellina, Aegopodium podagraria, Alisma plantago-aquatica, Alopecurus aequalis, Anthemis arvensis, Artemisia vulgaris, Atriplex hastata, Bromus inermis, Calystegia sepium, Carex elata, Carex vesicaria, Chrysosplenium alternifolium, Cirsium oleraceum, Cuscuta europaea, Cyperus fuscus, Eupatorium cannabinum, Festuca gigantea, Galium aparine, Galium palustre, Glyceria maxima, Humulus lupulus, Iris pseudacorus, Mentha longifolia, Myosotis palustris, Phalaris arundinacea, Phragmites australis, Rumex obtusifolius, Solanum dulcamara, Sparganium erectum, Stachys palustris, Symphytum officinale, Tanacetum vulgare, Typha angustifolia, Typha latifolia, Urtica dioica, Veronica beccabunga, Callitriche palustris, Ceratophyllum demersum, Lemna minor, Myriophyllum spicatum, Hottonia palustris (seit 1983 verschollen), Nuphar lutea (seit 1982 verschollen), Potamogeton crispus, Potamogeton pectinatus, Spirodela polyrhiza, Zannichellia palustris.</p>							
<b>Weitere Befunde:</b> Neophyten: Elodea canadensis, Solidago gigantea, Rudbeckia lanciniata, Helianthus tuberosus, Erigeron annuus, Robinia pseudacacia. Fischbesatz: Cyprinus carpio, Tinca tinca, Esox lucius, Carassius carassius, Rutilus rutilus, Leuciscus leuciscus, Leuciscus cephalus, Alburnus alburnus, Lepomis gibbosus.	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Schutzstreifen an der inneren Altarmkrümmung zur unmittelbar angrenzenden Intensivanbaufläche (Zea mays), um die Eutrophierung zu bremsen.  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1983 Dr. Norbert Baumann						

## ● Literatur

**8. Literatur**

- BALON, E., 1964: Verzeichnis und ökologische Charakteristik der Fische der Donau. – *Hydrobiologia*, 24:441 – 451.
- BAUMANN, N., 1981: Ökologie und Vegetation der Raabaltarme. – Diss. Univ. Graz.
- BAUMANN, N., 1982: Die Kleingewässer der Murauen von Spielfeld bis Radkersburg. – Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Graz, vervielf. Manuskript.
- BAUMANN, N., 1983: Pflanzen am und im Altwasser. – Flußaltarme und Hochwasserrückhaltebecken, Seminar für angewandte Ökologie, Tagungsbericht. – Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung IIIa und Österreichischer Naturschutzbund.
- BAUMANN, N., 1984: Pflanzenleben stehender Kleingewässer. – Naturteiche, Garten- und Schultümpel, 6. Seminar für angewandte Ökologie, Tagungsbericht. – Österreichischer Naturschutzbund, Landesgruppe Steiermark.
- BINDER, W., 1979: Grundzüge der Gewässerpflege. – Schriftreihe Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 10.
- BREHM, J. & MEIJERING, M. P. D., 1982: Fließgewässerkunde. Biologische Arbeitsbücher 36. – Heidelberg.
- EINSELE, W., 1936: Über die Beziehung des Eisenkreislaufes zum Phosphatkreislauf in eutrophen Seen. – *Arch. Hydrobiol.*, 29:664–686.
- EINSELE, W., 1941: Die Umsetzung von zugeführten anorganischem Phosphat in eutrophen Seen und ihre Rückwirkung auf seinen Gesamthaushalt. – *Z. Fisch.*, 39:407–488.
- ELLENBERG, H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 2. Aufl., Stuttgart.
- ENGELHARDT, W., 1978: Wasserhaushalt, Grundwasser und Oberflächengewässer des Binnenlandes. – *Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt*, 2:59–107.
- GESSNER, F., 1955: Hydrobotanik. 3.1. Energiehaushalt. – Berlin.
- GESSNER, F., 1956: Die Binnengewässer. – *Handb. Pflanzenphysiol.*, 4:179–232.
- GEYER, E., 1964: Methodische Untersuchungen zur Erfassung der assimilierenden Gesamtoberfläche von Wiesen. – *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stftg., Rübel, Zürich*, 35:41–112.
- HAYEK, A., 1923: Pflanzengeographie von Steiermark. – *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, 59B.
- HOCHENBURGER, F., 1894: Mur-Regulierung in Steiermark. – Verlag des k.k. Ministeriums des Inneren, Wien.
- IMBODEN, C., 1976: Leben am Wasser. – Schweizer Bund für Naturschutz, Basel.
- JUNGWIRTH, M., 1984: Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände, Teil II. – *Wasserwirtschaft Wasservorsorge, Forschungsarbeiten*. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.
- KLOSE, H., 1963: Zur Limnologie von *Lemna*-Gewässern. – *Wiss. Z. Univ. Leipzig* 12, *Math.-Nat. R.* 4.
- KOEGELER, K., 1934: Die Alluvionen der Steiermark, I. Die Mur- und Drautal-Landschaft. – Naturgeschichtliche Lehrwanderung in der Heimat.
- KOHLER, A., 1980: Gewässerbiotope in Agrarlandschaften. – Sonderdruck aus *Landwirtschaftliche Forschung, Sonderheft 37*.
- KONOLD, W., 1983: Kleine Stillgewässer – vergessene und gefährdete Biotope in der Agrarlandschaft. – Sonderdruck aus *Daten und Dokumente zum Umweltschutz, Sonderreihe Umwelttagung, Heft 35*.

## ● Literatur

- LAMPRECHT, O., 1953: Die Wüstungen im Raume Spielfeld–Radkersburg. – Veröffentlichungen der Historischen Landeskommission für Steiermark 23.
- Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), 1980: Fließgewässer – Richtlinien für naturnahen Ausbau und Unterhaltung.
- LANDOLT, F., 1957: Physiologische und ökologische Untersuchungen an Lemnaceen. – Ber. schweiz. bot. Ges., 67.
- LIEBMANN, H., 1960: Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie 2. – München.
- MATZOLD, F., 1981: Aufzeichnungen über die Raab. – unveröffentlicht.
- MAURER, W., 1974: Die Flora von Krumeegg und St. Marein bei Graz. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 104:119–142.
- MEYER, F. H., 1957: Über Wasser- und Stickstoffhaushalt der Röhrichte und Wiesen im Elbtalalluvium bei Hamburg. – Mitt. Staatsinst. Allg. Botan. Hamburg, 11.
- MOOR, M., 1985: Pflanzengesellschaften Schweizerischer Flußauen. – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Vers.-wes., 34:221–360.
- NEUHÄUSL, R., 1965: Vegetation der Röhrichte und sublitoralen Magnocariceten im Wittingauer Becken. – Vegetace CSSR A1:12–177.
- RIETZ, K., 1975: Der Fluß als ökologisches System. – Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, 26:27–36.
- OTTO, H., 1981: Auwälder im steirischen Mur- und Raabgebiet. – Amt der Steiermärkischen Landesregierung.
- SCHLOTER, U., 1975: Überlegungen zur Planung von Altarmen beim Ausbau von Wasserläufen. – Landschaft u. Stadt, 2:49–62.
- SCHUBERT, R., (Hrsg.), 1984: Lehrbuch der Ökologie. – Jena.
- SUKOPP, H. et al., 1978: Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. – Schr. Reihe Vegetationskde. 12.
- THIENEMANN, A., 1925: Die Binnengewässer Mitteleuropas. – Binnengewässer I.
- UHLMANN, D., 1982: Hydrobiologie. – 2. Aufl., Stuttgart.
- WENDELBERGER, E., 1960: Die Auwaldtypen an der steirischen Mur. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 90:150–183.
- WERNER, R. & WERNER, F., 1970: Raab, Mogersdorf-Hohenau/Raab – Genereller Regulierungsentwurf. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Sektion IV, Wasserbau.
- WILLMANNS, O., 1973: Ökologische Pflanzensoziologie. – UTB 269.
- ZÖTL, F., 1971: Wässer und Gewässer in der Steiermark. – Die Steiermark Land, Leute, Leistung, Graz.

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. phil. Norbert BAUMANN, Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Franz Wolkingner), A-8010 Graz, Heinrichstraße 5/3.



*Der Restbestand an natürlichen Auengewässern in Österreich ist im wesentlichen auf drei Flußabschnitte beschränkt: Die Donau-Auen östlich von Wien, die March- und die Thaya-Auen. Sie beherbergen 46,6% des Auengewässer-Flächenanteiles Österreichs und zugleich etwa 90% der Auengewässer mit natürlicher, dynamischer Regeneration.*

*Eine Flut von nahezu 200 wissenschaftlichen Publikationen unterstreicht die neuerdings aktuell diskutierte Diskrepanz zwischen natürlicher und künstlicher Auenentwicklung und fordert als Fazit den nationalen Schutz der europaweit bedeutsamen Auenflächen in Form eines Nationalparks (Red.).*

## V.

# **Altwässer in den Auegebieten von March und Thaya mit einer Gegenüberstellung der Donau-Altwässer**

**Von Werner Lazowski**

**Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Oberweiden**

## **Zusammenfassung**

Im vorliegenden Kapitel werden die Auengewässer von Donau, March und Thaya ökologisch charakterisiert. Hervorzuheben ist dabei die außerordentliche Vielgestaltigkeit ihrer Ausbildungen, sowohl in der Morphologie als auch in der Vegetation. Prinzipiell sind die Bildungsvorgänge, die zur Entstehung von Altarmen führen, von der Laufsituation der Fließgewässer abhängig. March und Thaya als Tieflandflüsse sind der Donau gegenüberzustellen, die im österreichischen Abschnitt noch immer Gebirgsflußcharakter aufweist.

Daneben werden wesentliche Einheiten der Vegetation, die sowohl im Altarmbereich als auch in dessen Verlandungs- und Randzonen vorkommen, beschrieben. Der Überblick über die Donau-Altarme soll hier vor allem auf die Literatur hinweisen. Das Defizit an Kenntnissen, Planungen und problemorientierter Forschung soll grundsätzlich der aktuellen Problematik der Donauauen gegenübergestellt werden.

Die angeführten Aspekte des Naturschutzes gewinnen durch die Diskussion eines Nationalparks „Donau-March-Thaya-Auen“ einen zusätzlichen Stellenwert.

## **Inhalt**

### **1. Hydrographie**

#### 1.1 March

#### 1.2 Thaya

### **2. Klima**

### **3. Flußdynamik und Entstehung von Altwässern**

## ● Inhalt

**4. Flußlauf und Altwassertypen**

- 4.1 Thaya
- 4.2 March
  - 4.2.1 Thayamündungsgebiet
  - 4.2.2 Obere Marchauen
  - 4.2.3 Mäanderstrecke der Mittleren March
  - 4.2.4 Untere Marchauen
  - 4.2.5 Marchmündungslauf
- 4.3 Entstehungsmöglichkeiten
  - 4.3.1 Verlagerungsvorgänge
  - 4.3.2 Mäandrierung
  - 4.3.3 Flußregulierung

**5. Ökologische Charakteristik der Altwässer an March und Thaya****6. Bemerkungen zur Ökologie und Struktur der Altwassertypen**

- 6.1 Altbetten
- 6.2 Reliktäre Mäander
- 6.3 Altarme des March-Mündungslaufes
- 6.4 Ausstände
- 6.5 Astatiche Altwässer

**7. Zur ökologischen Bedeutung der Altwässer****8. Zur Vegetation der Altwässer und Auen an Thaya und March**

- 8.1 Wasserpflanzengesellschaften
  - 8.1.1 Wasserlinsendecken (Lemnetea)
  - 8.1.2 Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften (Potamogetonetea)
    - 8.1.2.1 Krebscheren-Froschbiß-Gesellschaft (Hydrocharietum-morsusranae)
    - 8.1.2.2 Wasserfeder-Gemeinschaft
    - 8.1.2.3 Wassernuß-Gesellschaft (Trapetum natantis)
  - 8.1.3 Laichkrautwiesen (Potamogetonion)
    - 8.1.3.1 Glanzlaichkrautgesellschaft (Potamogetonietum lucentis)
- 8.2 Röhrichte
  - 8.2.1 Fließwasserröhrichte
    - 8.2.1.1 Rohrglanzgrasröhricht (Phalaridetum arundinaceae)
  - 8.2.2 Stillwasserröhrichte
    - 8.2.2.1 Seebinsenröhricht (Scirpetum lacustris)
    - 8.2.2.2 Schilfröhricht (Phragmitetum communis)
    - 8.2.2.3 Rohrkolbenröhricht (Typhetum angustifolio-latifoliae)
    - 8.2.2.4 Wasserschwaden-Röhricht (Glycerietum maximae)
    - 8.2.2.5 Igelkolben-Röhricht (Sparganietum erecti)
  - 8.2.3 Großseggenrieder
- 8.3 Pioniergesellschaften
  - 8.3.1 Zweizahn-Wasserpfefferfluren (Bidentio-Polygonetum hydropiperis)
- 8.4 Busch- und Waldgesellschaften im Randbereich
  - 8.4.1 Mandelweiden-Korbweidenbusch (Salicetum triandro-viminalis)
  - 8.4.2 Silberweidenau (Salicetum albae)
  - 8.4.3 Aschweiden-Faulbaumgebüsche (Frangulo-Salicetum cinereae)
  - 8.4.4 Eichen-Ulmenauenwälder (Querco-Ulmetum minoris)

**9. Regulierungsmaßnahmen und deren Konsequenzen****10. Bestand und Gefährdung der Altwässer an March und Thaya****11. Management****12. Altwässer der Donau – ein Überblick**

- 12.1 Hydrographie

## ● Hydrographie

### 12.2 Muster und Typen von Altwässern in den Donauauen

#### 12.2.1 Überschwemmungsgebiet

#### 12.2.2 Altwässer des abgedämmten Auenbereiches

#### 12.3 Zur Vegetation der Donau-Augewässer

## 13. Literatur

*Altwässer sind Kinder des Flusses.* Deren Entwicklung sowie ihre Tier- und Pflanzenwelt zeugen vom Wesen des jeweiligen Fließgewässers. Dieses wiederum ist bestimmt durch Hochwässer, Niederwässer und mittlere Wasserstände, die das hydrologische Geschehen im Einzugsgebiet widerspiegeln. Diese Schwankungen, verbunden mit einem Wechsel von Überflutung und Trockenfallen des Umlandes, sind das Charakteristikum dieses Ökosystems. Neben der Wasserführung ist das Gefälle der bestimmende Faktor für Strömungsgeschwindigkeit und Gestaltungskraft des Flusses. Die Altwasserbildung steht im Einklang mit der Dynamik des Fließgewässers und ist daher ein natürlicher Vorgang in der Flußlandschaft. Hinzugekommen ist die künstliche Entstehung durch wasserbauliche Eingriffe bei Regulierungsprojekten. Auch als Stillgewässer bzw. zeitweise durchströmte Gerinne stehen Altwässer in mannigfachem Kontakt mit dem Fluß, über Grundwasserkontakt und Hochwassereinfluß wie auch über offene Gerinneverbindungen zum Fließgewässer.

Die nachfolgende Darstellung soll ein erster Ansatz der Gliederung, Beschreibung und Katalogisierung der Altwässer an March und Thaya sein. Damit soll allen Befahnten und Entscheidungsträgern aus den Bereichen der Planung und der Landeskultur, wie auch dem naturkundlich Interessierten, eine Übersicht und fachliche Einführung gegeben werden.

## 1. Hydrographie

Thaya und March zeigen im tschechoslowakisch-österreichischen Grenzverlauf zwischen Bernhardsthal und Devin (Theben) an der Mündung der March in die Donau ähnliche Charaktermerkmale. Da die Bedingungen in der Unterlaufsituation ähnlich sind, sollen beide Flüsse als System behandelt werden.

### 1.1 March

Die erste urkundliche Nennung dieses Flusses erfolgte im Jahre 1002. Der römische Name ist „Marus“. Wahrscheinlich ist die Wurzel auf das illyrische Mar (= sumpfiges Gewässer) zurückzuführen. Die March entspringt am Südhang des Králický Snežník in 1275 m über NN, in der Nähe der böhmisch-polnischen Grenze. Die Mündung in die Donau liegt nach 352 km Lauflänge am Fuße des Apad-Felsens bei Stromkilometer 1820,26 in einer Meereshöhe von 136 m über NN. Das durchschnittliche Gefälle beträgt bei

## ● Hydrographie

einem Höhenunterschied von 1140 m, 3,24%. Das Einzugsgebiet umfaßt eine Fläche von 26.642,6 km<sup>2</sup> mit einer mittleren Jahresniederschlagshöhe von 641 mm (1876–1900). Im Jahresdurchschnitt führt die March der Donau ca. 110 m<sup>3</sup> pro Sekunde zu. Die March-Grenzstrecke (zwischen Hohenau und der Mündung) weist nur mehr ein Gefälle von 0,15‰ auf, bei einem Höhenunterschied von 12 m.

Die 1964 abgeschlossene Regulierung der March verkürzte die Grenzstrecke durch die Anlage von 17 Durchstichen von 80 km auf 69,15 km. Das nunmehrige Sohlgefälle beträgt 0,1792‰. Das Einzugsgebiet der Marchgrenzstrecke umfaßt 2558 km<sup>2</sup>. In diesem Abschnitt hat die March den Charakter eines Tieflandflusses mit träge fließendem Wasser (0,8–1,3 m pro Sekunde Oberflächenströmungsgeschwindigkeit) und geringer Turbulenz. Ähnliche Strömungsgeschwindigkeiten erreicht die Donau in ihrem Unterlauf zwischen Kilometer 743 und Stromkilometer 493.

Für die Dynamik der Altwässer und der Auenökosysteme sowie ihrer Biozöosen ist das Verhältnis der arithmetischen Mittelwerte der niedrigsten, mittleren und höchsten Abflußmengen für mehrere Dekaden in Kubikmetern pro Sekunde von größter Bedeutung. Die Werte betragen an der March für den Zeitraum von 1901 bis 1950:

Mittleres Niederwasser (MNW 22 m<sup>3</sup> pro Sekunde) : Mittleres Mittelwasser (MMW 100 m<sup>3</sup> pro Sekunde) : Mittleres Hochwasser (MHW 300 m<sup>3</sup> pro Sekunde) = 1:4:14. Das Verhältnis zwischen dem höchsten Hochwasser (HHW 1800 m<sup>3</sup> pro Sekunde) zum mittleren Niederwasser beträgt 1:80.

Die kleinsten durchschnittlichen Wasserführungen treten in den Monaten September bis November auf. Durch die geringe Verdünnung der gelösten und ungelösten Abfallstoffe sind diese Monate bezüglich der Gewässergüte als besonders ungünstig zu bezeichnen. Die Wahrscheinlichkeit der Hochwasserführung und der damit verbundenen Überschwemmung der Auen ist für die Monate März bis Mai am größten. Die Hochwässer laufen weit in das Auland aus, wenn nicht Dämme die landseitigen Auwälder von der Flußdynamik abschneiden. Meist dauern die Überschwemmungen bis zu 4 Wochen an. Die Strömungsgeschwindigkeit im Augebiet ist meist gering, in den flußferneren Auteilen eine stehende Überflutung mit relativ geringer Wasserüberdeckung. (Hydrographische Daten aus WEBER 1962, RICKAL 1969 und DRESCHER 1977.)

Die Strömungsgeschwindigkeit ist der differenzierende ökologische Faktor, der sowohl die Sedimentation als auch den Sauerstoffgehalt beeinflusst. Die Dauer der Überschwemmung steuert die Zusammensetzung und Phänologie der Pflanzengesellschaften.

Die Qualität des Marchwassers unterliegt im Jahresverlauf großen Schwankungen, die vorwiegend durch Abwassereinleitungen von Kampagnebetrieben in bestimmten Zeitperioden beeinflusst wird (Gewässergüte nach WEBER 1962 und aktuellen mündlichen Mitteilungen). Im Zeitraum von Februar bis September weist die March B-Mesosaproben bis £-Mesosaproben-Charakter (Güteklasse II–III) auf, bei mäßiger Verunreinigung durch



## ● Klima

organische Stoffe. Von Oktober bis Jänner erreicht der Fluß, ähnlich wie die Thaya, Güteklasse III–IV. In diesen Zeitraum fällt auch der durchschnittliche Tiefwasserstand. Verbunden mit der hohen Belastung an sauerstoffzehrenden Stoffen sowie einer dementsprechenden Änderung des Sauerstoffregimes ist diese Periode als besonders kritisch für die Fischfauna zu betrachten. Wiederholt wurden im Zeitraum von 1929 bis 1963 Fischsterben beobachtet. Überhaupt ist während der Kampagnezeit eine Veränderung der limnischen Biozönosen festzustellen, wobei in den Monaten Februar bis September die Produzenten überwiegen, im Kampagnezeitraum hingegen die Konsumenten. Während der kritischen Periode kommt den Altwässern eine hohe Bedeutung als biozönotisches Refugium zu.

Infolge der biologischen Selbstreinigung im March-Fluß weist dieser im Mündungsbereich die Güteklasse III auf.

Festzustellen ist jedoch, daß seit dem Jahr 1963 eine deutliche Verbesserung der Gewässergüte im kritischen Zeitraum eingetreten ist. Durch innerbetriebliche Verfahrensumstellungen der Zuckerfabriken, durch Errichtung einer zentralen Entölungsanlage durch die ÖMV sowie weiterer bilateraler Sanierungsmaßnahmen konnte das Problem wesentlich entschärft werden.

### 1.2 Thaya

Die Thaya-Grenzstrecke von Bernhardsthal bis Hohenau wird seit 1979 im Zuge von Regulierungsmaßnahmen umgestaltet (generelles Projekt 1973). Durch insgesamt 18 Mäanderdurchstiche verkürzt sich der Lauf von 19,4 auf 16,15 km. Die Verkürzung beträgt 3,25 km, das sind 17%. Das Gefälle erhöht sich dadurch von 0,252‰ auf 0,316‰, was einer Zunahme um 25% entspricht. Das gesamte Einzugsgebiet beträgt 13.403 km<sup>3</sup>.

Der Hametbach, der einzige Zubringer auf österreichischem Gebiet, entwässert 123,7 km<sup>2</sup>.

Die Thaya entspringt in 650 m Höhe nordwestlich von Schweiggers und mündet bei Hohenau in einer Höhe von 150 m über NN in die March, mit der sie sich im Verhältnis 1:2 einmischt. Der Flußname kommt aus dem Illyrischen und bedeutet „rauschendes Wasser“.

## 2. Klima

Die Auenvegetation ist in erster Linie hydrologisch geprägt. Periodische Überschwemmung und anschließendes Trockenfallen sowie der mit dem Flußwasserstandsgang korrespondierende, im allgemeinen hoch anstehende Grundwasserspiegel prägen den Rhythmus und die ökologischen Rahmenbedingungen dieses Ökosystems. Auenwälder und Pflanzengesellschaften von Subsystemen, wie Verlandungsreihen von Altwässern, entsprechen der azonalen Vegetation. Sie sind im Bereich einer Klimazone nirgends als durchschnittlicher Vegetationstyp ausgebildet und damit großflächig (zonal) verbreitet.

Das Klima, sonst primär steuernder Faktor der zonalen Vegetation, wirkt im Auenbereich ebenfalls auf die Artenzusammensetzung ein. Für die Ausprägung eines Auenökosystems ist dies aber nur von sekundärem Belang.

Das Klima des Marchtales gehört dem pannonischen Klimatyp an. Ein Gebiet mit Niederschlägen unter 600 mm (571 mm in der Periode 1950 bis 1977), einem Julimittel über 19°, einem Temperaturmittel im Jänner von  $-1^{\circ}$  bis  $-3^{\circ}$  Celsius sowie weniger als 100 Tage mit mindestens 1 mm Niederschlag. Gegen Wien sind die Temperaturextreme stärker ausgeprägt und die Niederschläge geringer. Temperatursumme und Niederschlag nehmen im Marchverlauf von Süden nach Norden ab (Österreichatlas). Die zonale Vegetation, wie auch modifiziert die Artenzusammensetzung der Auenvegetation, gehört der pannonischen Florenprovinz an.

Schwerpunkte des Vorkommens an der March haben folgende Arten: *Lythrum virgatum*, *Plantago altissima*, *Urtica koviensis* und *Trapa natans*. An der March häufiger als an der Donau östlich von Wien sind *Clematis integrifolia*, *Cnidium venosum*, *Fraxinus angustifolia* und *Leucojum aestivum*. In den Silikatauen des March-Thaya-Systems fehlen kalkstete Arten, wie *Asarum europaeum*, *Physalis alkekengii* und *Lithospermum purpureocoeruleum*. Folgende Arten erreichen hier außerdem ihre Westgrenze:

*Carex melanostachya*  
*Glematis integrifolia*  
*Aster punctatus*  
*Filipendula ulmaria*  
*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*  
*Urtica koviensis*

*Otis tarda*  
*Falco cherrug*  
*Falco vespertinus*  
*Citellus citellus*  
*Lusciniola melanopogon*

### 3. **Flußdynamik und Entstehung von Altwässern**

Das Inundationsgebiet der March bzw. des March-Thaya-Winkels weist bis zu 10 km Breite auf. Im Bereich der niederösterreichischen March ist der Hochwasserdamm das begrenzende Element des Überschwemmungsbereiches. Dieses weist nördlich von Marchegg 1,5 bis 2 km, zwischen Hohenau und der Einmündung des Gußgrabens (Zaya) eine Breite von durchschnittlich 2 km auf. Errichtet wurde der Hochwasserschutzdamm in folgenden Perioden: von 1929 bis 1938 in den unteren Marchauen, von der Ostbahnbrücke bei Marchegg bis zur Einmündung des Weidenbaches. Von 1941 bis 1957, in mehreren Perioden, der Bereich der mittleren Marchstrecke von Stillfried, Mannersdorf und Dürnkrot. Im Bereich der oberen Marchauen in unterschiedlichen Zeitabständen von 1954 bis 1975, im Bereich der Ortschaften Jedenspeigen, Ringelsdorf und Hohenau.

Bei Betrachtung der Luftbilder des Marchflusses (siehe auch Skizze) ist das dichte Netz von Gerinnen, Mäandern und flächigen Altwasserbereichen auffällig. Diese Topographie entspricht weitgehend der natürlichen Flußbau.

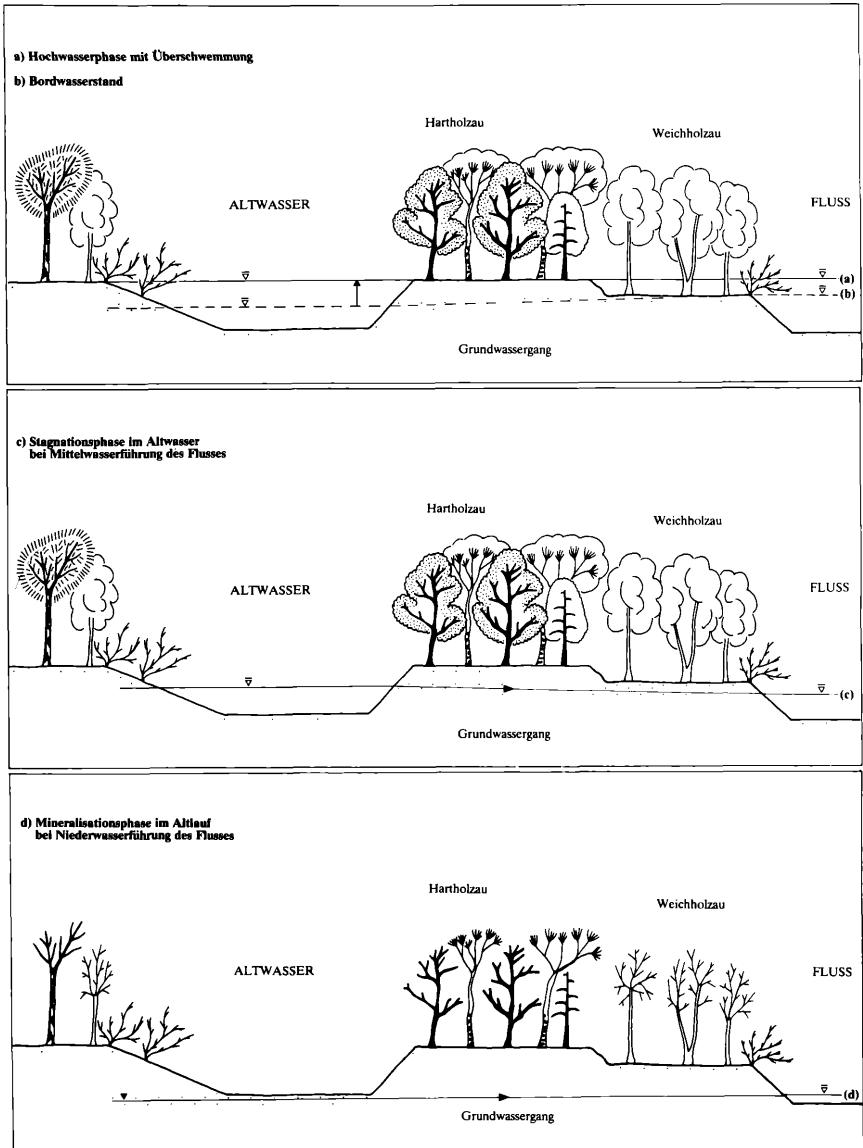


Abb. 1a–d: Dynamik der Oberflächen- und Grundwasserschwankungen in Auen-Ökosystemen.

Bei der Differenzierung dieses „Verwilderungsbereiches“ sind der Fluß und seine Altwässer in enge Beziehung zu setzen. Bei der Beschreibung und

Katalogisierung der Altwassertypen werden diese als System betrachtet, da eine Einzelbeschreibung in diesem Rahmen weder möglich noch sinnvoll ist. Der „Verwilderungsbereich“ muß bei Betrachtung des engen Zusammenhanges zwischen Fluß und begleitenden Altwässern differenziert werden.

Auffallend ist jedoch das Muster und die Form der Altwässer. Einerseits eng gekrümmte, vom Fluß abgeschnürte Mäander sowie durch die Begräbigung des Flusses entstandene Ausstände mit ausgeglicheneren Radien.

Weiters sind die parallel zum Fluß angeordneten Altbette der March und der Thaya für den alluvialen Bereich typisch. Das Netz an relikttären Gerinnen wird als „Zone der rezenten Mäander“ bezeichnet.

Die Entstehung und räumliche Musterbildung hängt eng mit der Dynamik des Flusses sowie mit der Entwicklung des Tales und des Flußlaufes zusammen. Dieser Flußtalentwicklungsprozeß umfaßt sämtliche Veränderungen des geomorphologischen Baues des Flußbettes und des Überschwemmungsgebietes, die ständig als Folge der mechanischen Kraftwirkung des fließenden Wassers ablaufen (KOPECKY 1965).

Im wesentlichen sind es zwei Vorgänge, die zur Entstehung von Altwässern führen:

- Verlagerung des Flußlaufes durch Hochwasserwirkung unter Veränderung der kleinräumigen Topographie bzw. unter deren begünstigendem Einfluß.
- Mäanderdynamik. Die Fließwirkung bewirkt in Flußschlingen zwei Vorgänge. Den Erosionsvorgang, der horizontal wirkt und zur Entstehung von Erosionsufern führt, sowie den Vorgang der Akkumulation von Feststofffracht.

Die suspendierten Stoffe (Suspended Load) sowie der im Sohlen-Bereich transportierte Anteil (Bed Load) werden im flachen Innenbogenbereich des Mäanders abgelagert. Während der Niederwasserphase wird die Sedimentation im Gleithangbereich begünstigt, bei Hochwasserführung setzt die Erosion des Prallhanges ein. Diese in zwei Richtungen wirkende Dynamik ist Ursache für Formung, Wanderung und Entwicklung von Mäandern.

In Abhängigkeit von den Gerinnecharakteristika bleibt die Mäanderform ungefähr gleich. So beträgt die Wellenlänge etwa 7 Bettbreiten, die Mäanderstrecke ist etwa 11 bis 16 Bettbreiten lang. Die Radien stehen im konstanten Verhältnis zur Gerinnebreite (Formel :  $r : b = 2-3$ ).

Sprunghafte Formänderungen können entweder verlängernd oder verkürzend sein. Dies ist meist in Phasen erhöhter mechanischer Fließwirkung (Hochwasserführung) der Fall. Dabei kann bei Austritt des Fließgewässers aus dem Bett und entsprechender Verlagerung des Stromstriches der Mäanderbogen vergrößert werden (progressiver Mäandersprung). Andererseits können einander genäherte Konkaven durch Erosion verbunden werden. Dies führt zur „Abschnürung“ des Mäanders (regressiver Mäandersprung).

Die Mäander der March sind gleichmäßig gekrümmt, wobei die zum Aurand hinzeigenden Bögen runde Formen aufweisen. Der natürliche Wechsel der Konkaven vollzieht sich auf einer Länge von 1500 bis 2000 m.



Nach Mäanderform und Sediment ist die March dem Schwarzachtyp nach VOLLRATH (1976) zuzuordnen. Für diesen Flußautyp gibt er folgende Physiotope an:

- Schlammige Flußabschnitte – submerse, lenitische Ökotope.
- Grobsandig-feinkiesige Flußabschnitte – demerse lotische Ökotope.
- Grobsandig-feinkiesige Flußinseln – semimerse lotische Ökotope.
- Altwässer-submerse strömungsfreie Ökotope.
- Sekundärmulden, Hochwasserfließbrinnen und verlandete Altwässer – semimerse Ökotope.
- Anlandungen.
- Hochauen.
- Grundwassernahe Flächen außerhalb des Mäandergebietes mit schweren Böden.

Diese landschaftsökologischen Grundeinheiten (Physiotope) mit in sich gleicher Ausbildung der abiotischen Elemente und Komponenten weisen bestimmte Formen des Stoffhaushaltes auf, die das ökologische Potential bestimmen. Die Vielfalt an Biotopen und Lebensgemeinschaften, der insgesamt hohe Artenreichtum, ist demnach wertbestimmend für Flußauen.

Als vom bereits besprochenen Modus abweichend kann die Altarmbildung im Mündungslauf der March, etwa ab dem Städtchen Marchegg, angesehen werden. Die March steht in diesem Abschnitt wesentlich im hydrologischen Regime der Donau, was sich in einem Rückstauereffekt bemerkbar macht. Als Besonderheit des Marchlaufes kann das Auftreten von Stauhochwässern bei Hochwasserstand der Donau gelten. Dabei soll es auch zur Ablagerung von Donausedimenten kommen (JELEM, 1975).

In diesem Abschnitt werden die feinkörnigen Sedimente in Form langgestreckter Inseln im Fluß abgelagert. Mäanderbildung kommt ab Flußkilometer 11 nicht mehr vor.

Der Stromstrich des Flusses verlagert seinen Schwerpunkt in einen der Äste der Flußgabelung, worauf im parallelen Arm die Sedimentation verstärkt zum Ausdruck kommt. Dieser beginnt zu verlanden und wird bei Verlegung der Ingestion zum Altarm, der bei erhöhter Wasserführung der March in mäßiger Geschwindigkeit durchflossen wird.

Als letzte Möglichkeit der Entstehung von Altwässern sei der Abbau der Mäanderstrecken im Zuge der von 1911 bis 1933 bzw. von 1935 bis 1964 durchgeführten Korrektur des Marchflusses genannt. Diese Altwasserbildungen, insgesamt 17, gehören zu den jüngsten Altwässern des zeitlich und räumlich differenzierten Altwassersystems der March. Im Rahmen der 1979 begonnenen Thayaregulierung sind 18 Durchstiche projektiert, wobei 11 Ausstände entstehen werden.

Im Bereich zwischen Grub und Dürnkrot wurden vor ca. 130 Jahren zwei Durchstiche angelegt, um den Bau der Nordbahn zu ermöglichen. Die Altwässer dieses Abschnittes stellen einen Sonderfall dieser Kategorie dar, da sie vom Bahndamm durchschnitten werden. Die abgedämmten Außenbögen weisen andere ökologische Bedingungen auf, auf die später eingegangen werden soll.

## ● **Altwassertypen**

Für künstlich geschaffene Altwässer schlägt BAUMANN (1981) den Begriff „Ausstand“ vor. Die Differenzierung ist insofern begründet, da für diese Altwässer im Gegensatz zu natürlich abgeschnürten Mäandern etwas anders geartete Umweltbedingungen vorherrschen.

Ausstände sind demnach definiert als „Flußreste, die nach der Regulierung übrigbleiben, einen altarmähnlichen Charakter aufweisen, sich aber von diesem in der Entstehungsart, in der Art der Flußverbindung und in der Biozönose unterscheiden. Sie entstehen allein durch anthropogene Einflüsse.“

## **4. Flußlauf und Altwassertypen**

Um zu einer Gliederung der Altwassertypen zu kommen und um deren Beschreibung räumlich besser zuordnen zu können, soll zunächst der Lauf der Thaya-March-Grenzstrecke gegliedert werden. Da sich in diesem Bereich der Fluß generell in der Unterlaufsituation befindet, kommen natürliche Gliederungskriterien nur bedingt in Betracht. Die Gliederungsbereiche umfassen auch die begleitenden Auegebiete.

### **4.1 Thaya**

In diesem Abschnitt soll die Gliederung nach Anteilen der Katastralgemeinden erfolgen. Unterschieden wird danach ein Bernhardsthaler, Rabensburger und Hohenauer Flußbereich.

### **4.2 March**

#### **4.2.1 Thayamündungsgebiet**

Dieses reicht von der Einmündung der Thaya bei Flußkilometer 69 (March) bis Flußkilometer 67. Er umfaßt im wesentlichen die Auen des „Bürglesgras“

#### **4.2.2 Obere Marchauen**

Marchlauf von Hohenau (Kilometer 67) bis Jedenspeigen (Kilometer 49). Das Auegebiet umfaßt die Liechtensteinschen Besitzungen im „Fürstenwald“, den „Statterwald“ der Ringelsdorfer Waldgenossenschaft sowie den Bereich des von der örtlichen Waldgenossenschaft bewirtschafteten „Drösinger Waldes“

#### **4.2.3 Mäanderstrecke der „Mittleren March“ (Kilometer 49 bis Kilometer 30)**

Im wesentlichen ist hier die Mäanderstrecke zwischen Dürnkrot und Mannersdorf hervorzuheben.

## ● Entstehungsmöglichkeiten

### 4.2.4 Untere Marchauen (Kilometer 30 bis Kilometer 11)

Hier sind die Auenwälder wieder breit ausgebildet. Der Marchdamm ist vom Fluß durchschnittlich 1,5 km entfernt und umschließt den großflächigsten, geschlossenen Überschwemmungsbereich der niederösterreichischen Marchauen (840 ha), mit ausgeprägtem Altwassersystem. Dieser Teil ist als Naturschutzgebiet und WWF-Reservat geschützt. Weiters soll das Naturschutzgebiet (NSG) „Kleiner Breitensee“ zu diesem Bereich gezählt werden.

### 4.2.5 Marchmündungslauf

Mäanderbildung kommt nicht mehr vor, dafür Inselbildungen, die etwa bei Markthof besonders naturnahe ausgebildet sind. Der Mündungslauf war noch vor wenigen Jahrzehnten von ausgedehnten Feucht- und Sumpfwiesen begleitet.

Hier ist vor allem der Überschwemmungsbereich der „Langen Luss“ hervorzuheben. Als Feuchtgebiet mit Altwasserbildungen ist der Mündungslauf des Stempfelbaches bemerkenswert.

Für eine Gliederung der Altwässer eines Flußsystems schlägt BAUMANN (1981) folgende Kriterien vor:

- Entstehungsart,
- Verlandungszustand,
- Verbindungsart zum Fluß und Einflußmöglichkeiten desselben auf das Altwasser bzw. Altwassersystem.

Entsprechend der dem natürlichen, unregulierten Fluß eigenen hydrodynamischen Aktivität lassen sich folgende Altwassertypen unterscheiden:

## 4.3 Entstehungsmöglichkeiten

### 4.3.1 Verlagerungsvorgänge

#### a) Altbetten:

Ehemalige Flußbette der March und Thaya, die das spezifische Mäandermuster aufweisen und aus Verlagerung des Hauptlaufes hervorgegangen sind. Die Länge dieser Altläufe kann mehrere Kilometer betragen. Meist sind diese in unterschiedlicher Entfernung parallel zum Fluß angeordnet.

#### b) Altarme:

Im Rückstaubereich des Marchmündungslaufes durch Inselbildung im Flußbett und anschließende Verlagerung des Hauptlaufes entstandene Altwässer.

### 4.3.2 Mäandrierung

#### c) Reliktäre Mäander:

Altläufe der March und Thaya, die durch regressive Mäandersprünge entstanden sind.

● **Altwassertypen**

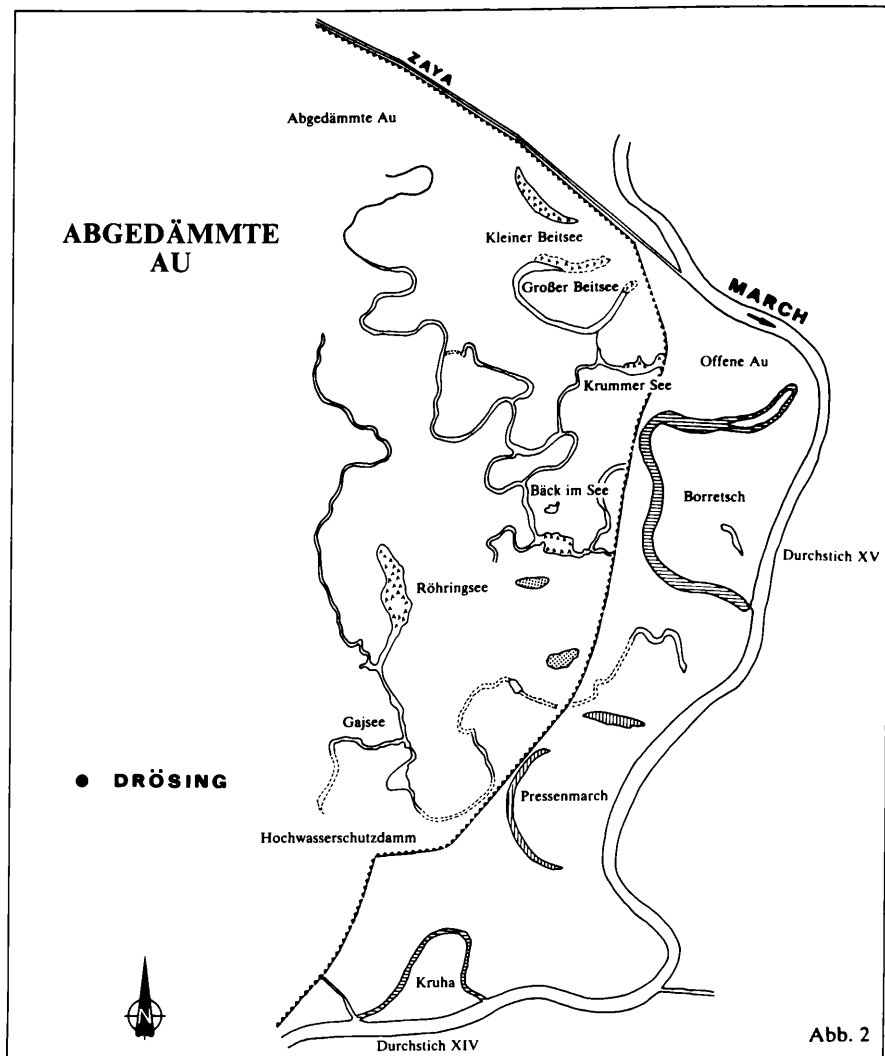


Abb. 2

- |  |                   |  |                      |
|--|-------------------|--|----------------------|
|  | Ausstände         |  | astatische Altwässer |
|  | reliktäre Mäander |  | Röhricht             |
|  | Altbetten         |  |                      |

Abb. 2+3: Altwassertypen der Oberen Marchauen zwischen Hohenau und Drösing; Beispiel eines Verwilderungsbereiches (Luftbildhochzeichnung).



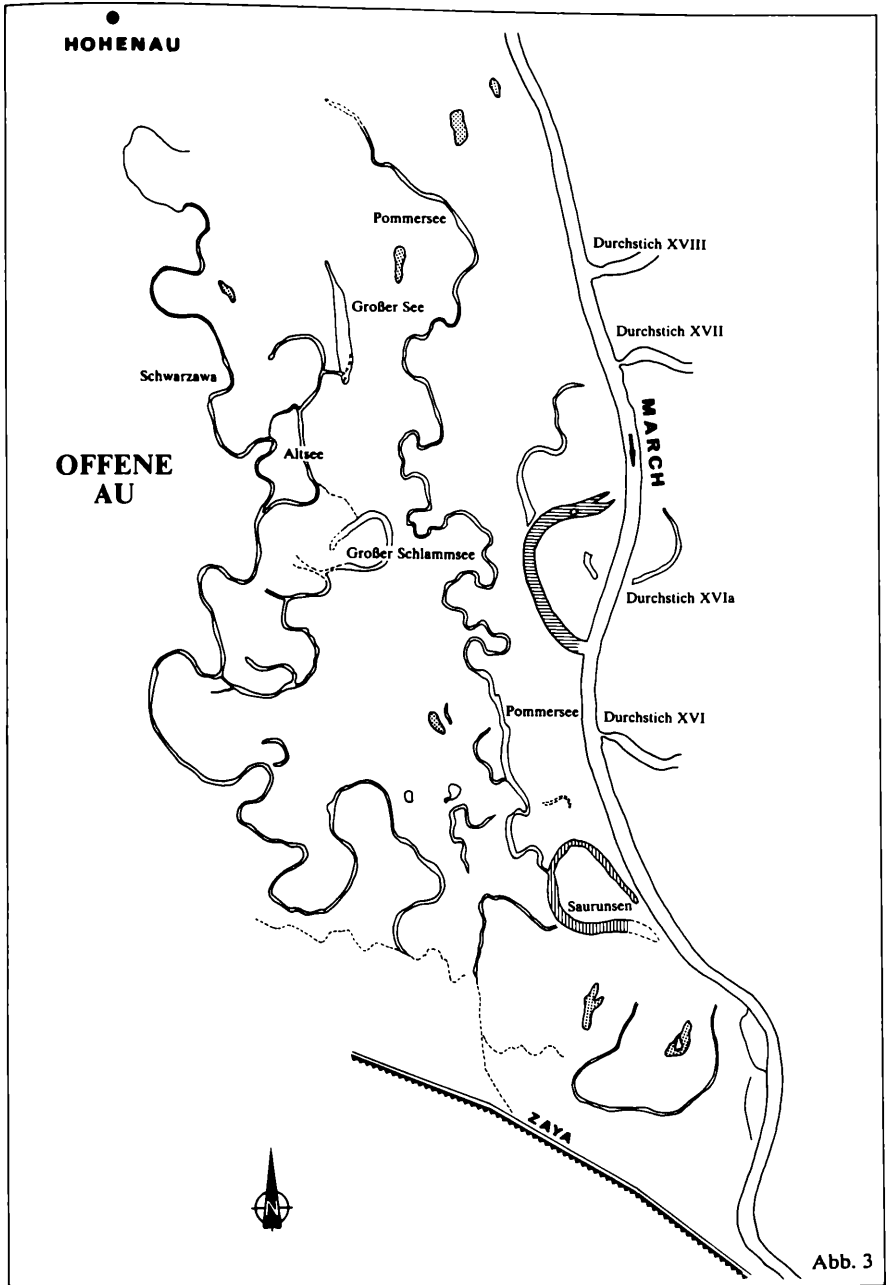


Abb. 3

## ● Flußregulierungen

Weitere natürliche Bildungen wären die in tiefen Bereichen des Auegebietes situierten **astatischen Altwässer**. Diese weisen meist runde, ovale bis längliche Umrisse auf. Ihre Entstehung ist noch unklar.

### 4.3.3 Flußregulierung

#### d) Ausstände:

Mäanderbögen von March und Thaya, die im Zuge von Flußkorrekturen abgebaut wurden. Diese stellen zur Zeit die jüngsten, allerdings anthropogen entstandenen Altwasserbildungen im March-Thaya-System dar.

Künstliche Bildungen sind die vor allem in Wiesenbereichen angelegten ehemaligen **End- bzw. Bewässerungsgräben**.

Als letzte Kategorie der durch menschliche Einflußnahme entstandenen Feuchtbiotope sind **Teiche** in unterschiedlichster Ausprägung zu erwähnen.

Der Verlandungsgrad sowie der Einfluß des Fließgewässers auf das Altwasser sind innerhalb der skizzierten Gliederung sehr unterschiedlich und erlauben eine weitere Differenzierung des Altwassersystems.

Für die Altwässer an March und Thaya ist die Definition von Feuchtgebieten nach ALLMER (1976) besonders zutreffend: Diese sind „Landschaftsteile, die in der Regel von wechselnd hohem Wasserstand abhängig sind“ Feuchtgebiete zählen daher zu den limnischen bzw. semiterrestrischen Ökosystemen.

Der wechselnde Flußwasserstand teilt sich in Niederwasserhöhe, Mittelwasserlauf und Bordwasserhöhe zeitverzögert dem Grundwasser mit. Die periodischen Wasserstandsschwankungen in den Altwässern sind, modifiziert nach Altwassertypus, darauf zurückzuführen.

Aus limnologischer Sicht sind für die Augewässer der jahreszeitliche Wechsel von Überflutung (Vereinheitlichung der limnischen Verhältnisse), Stagnation (Ausbildung unterschiedlicher Milieus) und zum Teil Mineralisation (Trockenfallen im Winter) charakteristisch.

Bei offener Verbindung zwischen Fluß und Altwasser sind diese Schwankungen über das Oberflächenwasser ohne zeitliche Verschiebung gegeben. Frequenz und Amplitude dieser Schwankungen sind wahrscheinlich bei diesen Altwassertypen am höchsten. Bei Überschwemmungen, im Hochwasserfall, ist ein Großteil des Auegebietes mit sämtlichen Flächenstrukturen betroffen, bei unterschiedlicher Wirkung auf den jeweiligen Altwassertypus. Damit steigt die ökologische Integrationsebene und schließt den Fluß (Tagwasser), Grundwasser sowie das gesamte Auland, als übergeordnetes Ökosystem der Altwässer, in unsere Überlegungen ein. Hinzu kommt der strukturelle Einfluß der Randbereiche auf die Altwässer.

Bei dieser Charakteristik der Altwassersysteme der March und der Thaya soll deshalb das „Ökosystem Flußau“ der Hintergrund dieser Betrachtung sein. Dieses kann man nach den vorhergehenden Überlegungen als Ökosystem im hydrologischen und dynamischen Regime von Fließgewässern definieren.

## 5. Ökologische Charakteristik der Altwässer an March und Thaya

Ausgehend von der natürlichen und flußbaulichen Entstehung der Altwässer soll kurz auf deren ökologische und strukturelle Situation eingegangen werden. Prinzipiell eignen sich dafür die Pflanzengesellschaften, die meist in Zonierungen ausgebildet sind. Diese Zonation ist abhängig vom Bezugsbereich zum Grund- und Tagwasserstand des jeweiligen Standortes. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften (Hydrophyten und litorale Helophyten) und ihre Bereiche sind jedoch keineswegs stabil, sondern ändern sich im Zuge der zyklischen Änderung der Wasserstände im Jahresverlauf. Oft sind es nur kurze Etappen, oft nur wenige Wochen, die der Ausbildung und Entwicklung einer Biozönose zur Verfügung stehen. Beispiel dafür wären die Schlammlingsfluren, die im schlickigen Uferbereich der Altwässer, wasserseits der Röhrichte, zur Ausbildung kommen.

Als bestimmender Faktor der Altwasservegetation soll damit die Dynamik der Wasserstände im Jahresverlauf festgehalten werden. Bei landseitigen Altwässern sind dabei die Rhythmik des Grundwasserstandes sowie rückstauende und überschwemmende Hochwässer bestimmend. Bei flußnahen Altwässern tritt der oberflächliche Einfluß der Flußwasserstände stärker hervor. Verbunden damit ist meist eine Sedimentation von mit dem Fluß als Geschiebefracht transportierten Sand- und Feinfraktionen.

Ein modifizierender Faktor der Vegetation liegt in der Morphologie des Altwasserbereiches. Die geomorphologischen Strukturen sind, wie erläutert, auf das hydrodynamische Geschehen des Fließgewässers zurückzuführen. Die daraus entstandenen primären Strukturbereiche unterliegen jedoch nicht mehr der ständigen Fließwirkung. Die weniger stark gekrümmten Altaufbögen werden bei Frühjahrshochwässern durchströmt. Dabei wird das einströmende Wasser durch den Ingestionsdamm sowie durch Vegetationsstrukturen abgebremst, wobei Anlandungen des oberen Altaufbereiches einsetzen. Diesen Prozeß wollen wir als sekundären Gestaltungs- und Überlagerungsprozeß betrachten. Als weitere verändernde Faktoren sind klimatische Einflüsse, tierische und vegetationsgenetische Vorgänge (Verlandung) sowie, nicht zuletzt, menschliche Einflußnahmen anzuführen.

Als zweiter modifizierender Faktor, der Zusammensetzung und Zonierung der Pflanzengemeinschaften bewirkt, sind die Randstrukturbereiche zu beschreiben, die entweder von hoher, dichter Ausprägung (Pflanzengesellschaften des Auwaldes) oder von offener bzw. niedriger bis mittelhoher Konstitution sind (Wiesen, Faulbaum- Aschweidengebüsche bzw. lichte Weidengruppen). Hoher und dichter Vegetationsrand wirkt über Beschattung auf das Licht- und Mikroklima des Altwasserbereiches und damit wesentlich auf die Vegetationsausbildung ein. Selbstverständlich ist der Wirkungsgrad der Randstrukturen von der Breite des Altwässers abhängig.

Die Altwasserbreite ist definiert als jener Bereich, der durch das ehemals wirkende flußdynamische Geschehen geprägt wurde. Dazu sollen als inte-

## ● Räumliche Gliederung

grierende Elemente auch die daraus hervorgegangenen Weichholzgesellschaften des Gleithangbereiches gezählt werden.

Als räumlich differenzierender Faktor wäre die Art und Weise des Oberflächeneinflusses durch das Fließgewässer zu nennen. Die Verbindungsart zum Fluß kann verschieden ausgebildet sein. Als erste Möglichkeit ist die beidseitige Verbindung zum Fluß zu erwähnen. Dies wäre für den Altarmtypus im frühen Verlandungsstadium typisch. Bei künstlich entstandenen Ausständen endet zumeist das unterstromige Ende (Egestion) zum Fluß hin offen. Die Ingestion wird bis zur Bordkante abgedämmt.

Reliktäre Mäander, von geomorphologisch ähnlicher Ausbildung, sind infolge der fortgeschritteneren Erosion vor der Abschnürung stark gekrümmt. Die beiden Mäanderäste sind relativ eng zueinander angeordnet. Zumeist liegt der abgeschnürte Mäanderbogen im spitzen Winkel zum rezenten Fluß, wobei eine offene Verbindung nicht vorliegt.

Hochwässer können nach Überwindung des sekundären Uferwalles bzw. des Uferdammes in das Altwasser einlaufen und wirken rückstauend, ohne Durchströmung.

Die vom Fluß entfernter liegenden Altbetten weisen in den meisten Fällen keine offene Verbindung zum Fließgewässer auf. Bei Hochwässern werden diese vom unteren, meist tiefer liegenden Geländebereich, rückgestaut. Meist ist damit, je nach Geländehöhe, eine oberflächliche Überschwemmung verbunden.

Von wesentlicher Bedeutung ist die anthropogen bedingte Gliederung des Aubereiches, die durch den Bau des Hochwasserdammes erfolgte. Demnach unterscheidet man offene, überschwemmbar Auen und abgedämmte Auen. Die Altwässer der unterschiedenen Bereiche unterliegen differenten ökologischen Bedingungen und weisen entsprechend unterschiedliche Ausbildungen und Entwicklungsserien auf. Als Beispiele wären die großflächig abgedämmten Auen des „Dröisinger Waldes“ sowie die durch den Damm der Nordbahn abgedämmten Altläufe nördlich von Grub zu erwähnen. Hydrologie, Geomorphologie und Vegetationsstruktur sollen als Rahmen bei der Erläuterung der Altwassertypen fungieren.

Hydrochemisch sind die Altwässer des March-Thaya-Systems noch nicht untersucht. Insgesamt sind diese jedoch als nährstoffreiche (= eutrophe) Gewässer zu charakterisieren. Der pH-Wert liegt um oder über dem Neutralpunkt.

## 6. Bemerkungen zur Ökologie und Struktur der Altwassertypen

### 6.1 Altbetten

Die wahrscheinlich durch Hochwasserwirkung und durch Verlagerung des Flußlaufes entstandenen relikitären Gerinne stellen den vom Fluß am meisten isolierten Altwassertyp dar. Als Beispiele dafür sind der „Pommersee“ und die „Schwarzawa“ in den oberen Marchauen, die „Maritz“ sowie der



● **Altbetten**

175

Entstehung	Künstlich	Verlagerung	Mäandrierung
ABSCHNITT	AUSSTAND	ALTBETT	RELIKTÄRER MÄANDER
<b>THAYA</b>			
Bernhardtthal	Durchstich XVIII Durchstich XII		
Rabensburg	Durchstich X Durchstich VI Durchstich IV Durchstich III	Oberer Mühlgraben	Alte Thaya-Keßweide
Hohenau	Durchstich I	Thaya-Altbett bei Pumpanlage Rabensburg Alte Thaya-Gestützwiese	
<b>MARCH</b>			
Thayamündung			Morawka Saurunen
Obere Marchauen	Durchstich XVIa  Durchstich XV „Borretsch“  Durchstich XIV „Kruha“  Durchstich XIII „Hufeisen“	Schwarzawa  Große Lacke  Altsee  Großer Schlammsee Pommersee Krummer See Bäck im See Röhringsee	Großer Beitsee  Pressenmarch
„Mittlere March“	Altwässer nördlich von Grub Durchstich XII Durchstich X		
Untere Marchauen	Durchstich VI Durchstich IV	Maritz Hechtensee	Engelbrecht Hirschkrandeln Kleiner Breitensee
Mündungslauf		ALTARM Alter Zipf Lußarm Marcharm/Markthof	

„Hechtensee“ im Bereich der unteren Marchauen zu erwähnen. Im mährischen March-Thaya-Winkel wäre die gegenüber der Ortschaft Rabensburg einmündende „Schiffahrt (Kyjovka)“ bemerkenswert. Als Standort botanischer Raritäten wurde im Jahre 1915 der „Glinecbach“ (Hlinec) östlich der Ortschaft Suchohrad erwähnt. WOLFERT (1915) erwähnt das Vorkommen der Seekanne (*Nymphoides peltata*) in diesem Bereich.

## ● Altwassertypen

Auffällig ist die relativ hohe Dichte parallel angeordneter Altbetten der Thaya oberhalb der Mündungszone. Der Lauf des Altwassers markiert deutlich den ehemaligen Verlauf des Fließgewässers mit seinen Mäandermustern. Die Bettmorphologie ist sekundär überprägt, die Sohle aufgehöhht, und die Uferbereiche meist verflacht. An die Stelle von Erosionsufern sind mehr oder weniger abgesetzte Uferlinien getreten.

Das Alter dieser Altwässer dürfte in einigen Fällen sehr hoch sein. So wird die „Schwarzawa“ bei Hohenau von SCHULTES (1954) als ein ehemaliger Thayalauf aus dem 13. Jahrhundert beschrieben. Dies könnte ein Hinweis für Verhandlungsvorgänge bis zur heutigen Ausbildung sein, bedarf jedoch detaillierter, vergleichend ökologischer Untersuchungen.

Die jahreszeitliche Abfolge der Wasserstände dürfte für diese Altwässer charakteristisch sein. Während der Frühjahrshochwässer sind diese hoch angefüllt, und teilweise mitsamt dem Umland überschwemmt. Der Lauf ist dann nur durch aufgeschüttete Übergangsdämme in Becken gegliedert. Rohrdurchlässe können diese verbinden.

Diese Situation kommt einer Vereinheitlichung der limnischen Verhältnisse gleich. Bei Sinken der Marchwasserführung bis zum sommerlichen Durchschnittsmittel ist ein zeitverzögertes Fallen des Wasserstandes im Altbett zu beobachten. Bei Erreichen des mit dem Grundwasserstand korrelierten Wasserstandes geht das Becken in die Stagnationsphase über. Es entstehen dann unterbrochene Tümpel mit unterschiedlicher Tiefe und Lichtexponierung. Die Wasser-, Sumpf- und Ufervegetation ist in dieser Zeit optimal ausgebildet, wobei der strukturelle Randeinfluß über Beeinflussung des Lichtklimas die amphibische und submerse Vegetation modifiziert. Hier ist hervorzuheben, daß der relativ hohe Hartholzauenwald (das *Querco-Ulmetum minoris*) bis dicht an den Rand des Altlaufes reicht (siehe Schemaskizze). Im Herbst kommt es zu einem weiteren Abfall des Flußwasserstandes, der in den Becken ein nahezu völliges Übergehen in die terrestrische Phase bedeutet (Mineralisationsphase).

Verlandungszonen sind in Abhängigkeit von der Beckenbreite sowie der Möglichkeit und Dauer der direkten Sonneneinstrahlung ausgebildet. In vielen Bereichen ist die Wasserfläche größtenteils beschattet, und Zonierungen in der Vegetation dann nicht ausgebildet.

Insgesamt kann man diese ältesten Altwasserbildungen des Thaya-March-Systems als periodisches Gewässer mit flacher Wasserführung inmitten der Eichen-Ulmenwälder charakterisieren.

## 6.2 Reliktäre Mäander

Die in der Mäanderzone im unverbauten Zustand betriebene Seitenerosion des Flusses war Ursache für Entstehung, Bewegung und Verlagerung der Flußschleifen. Abschnürende Mäandersprünge und allmähliche Isolation vom Fließgewässer führten zur Entstehung dieses Altwassertypus. Als Beispiele wären etwa die „Alte Thaya“ im südlichsten Teil des Naturschutz-



Foto 1: Wiesengraben im Thaya-Inundationsgebiet (ehem. End- bzw. Bewässerungssystem).

Foto 2: Verlandungsstadium eines relikttären Mäanders. Großseggenwiesen im Vordergrund;  
Aschweidenbusch rechts; zentral Silberweiden.







Foto 3: „Natürlicher Thaya Lauf“ am Beginn der Thaya Grenzstrecke.

Foto 4: Fortgeschrittenes Verlandungsstadium im Bereich eines reliktiären Thaya-Mäanders.

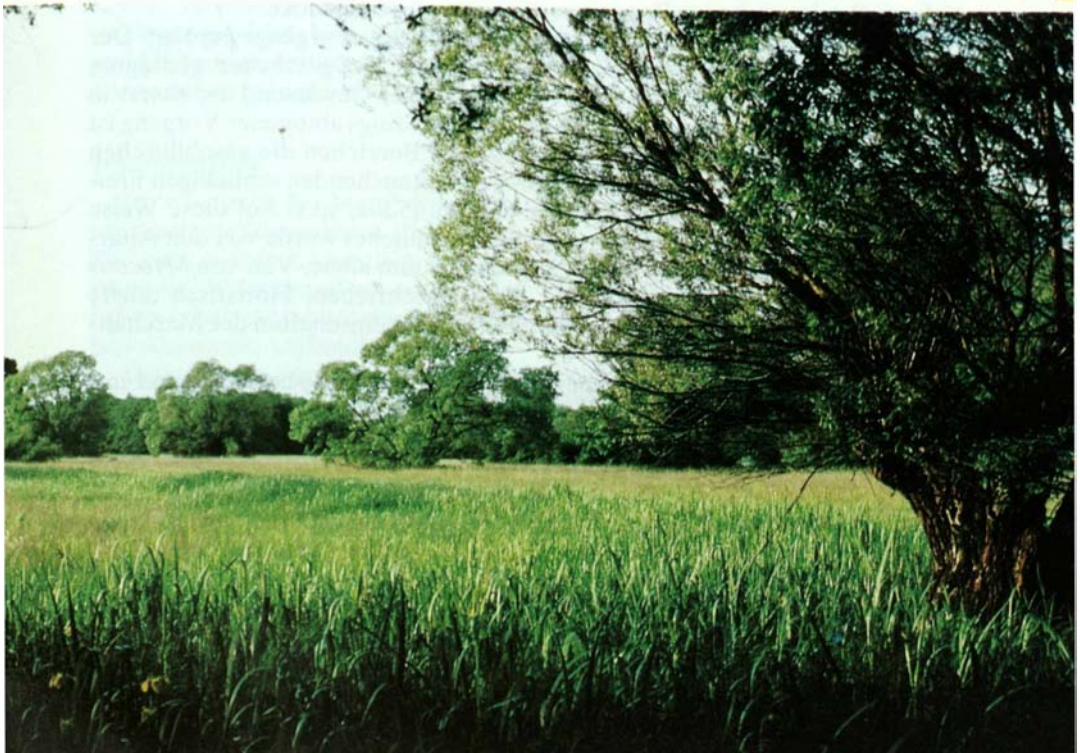






Foto 5: Altbett der Thaya, mit hoher Beschattung.

Foto 6: Sumpfwiese mit Magenocaricetum im Naturschutzgebiet „Rabensburger Thaya-Auen“.



## ● Wasserstandsdynamik

gebietes (NSG) „Rabensburger Thayaaunen“, die „Morawka“, die „Saurunsen“ und der „Große Beitsee“ in den oberen Marchauen sowie der „Engelbrecht“, die „Hirschkrandeln“ und der „Kleine Breitensee“ in den unteren Marchauen zu erwähnen.

Bemerkenswert ist die relativ geringe Anzahl dieser so entstandenen Altwässer im gegenständlichen Bereich. Dieses scheint für eine gewisse Stabilität der Mäander zu sprechen.

Die der ehemaligen Flußdynamik entsprechenden Strukturen sind noch erkennbar, am markantesten die Hochufer. Diese sind jedoch auch hier bereits stellenweise abgeflacht bzw. verfestigt. Das dynamische Biotop- „Erosionsufer“ als charakteristisches Habitat der Höhlenbrüter Eisvogel und Uferschwalbe ist nicht mehr gegeben. Die Ein- und Ausrinnen sind durch Sedimentation sekundär erhöht. Eine Durchströmung ist bei Hochwässern kaum gegeben, bedingt durch die enge Anordnung der Mäanderäste sowie die entferntere und spitzwinkelige Lage zum Fluß. Die Sedimentation erfolgt beim Einstau des alten Bettbereiches. Dementsprechend befinden sich die tiefsten Gewässerbereiche im Bogenscheitel des Mäanders, im Bereiche der ehemals wirkenden Erosion.

Die Wasserstandsdynamik folgt im wesentlichen der Ganglinie des Flusses. Nach Füllung des Beckens im Hochwasserfall ist in der anschließenden Phase eine deutliche Zonierung der limnischen und semiterrestrischen Biotope gegeben. Dementsprechend ist die Struktur der Vegetation Ausdruck dieser Verhältnisse. Die Pflanzengesellschaften der dynamischen Auwaldbereiche im Innenbogen sind nicht mehr erkennbar. Im Niederwasserfall bleiben die tiefsten Bettbereiche im Bogenbereich flach wasserbedeckt.

Veränderungen der Gleitstrecken sind durch drei Vorgänge geprägt. Der Sukzession, der primär vorhandenen, durch das Flußgeschehen geprägten Gesellschaften und der biogenen Verlandung des Gewässers, die zuerst in den Gleithangstrecken einsetzt. Als dritter, allerdings abiogener Vorgang ist die Sedimentation zu erwähnen, die in diesen Bereichen die amphibischen Standorte ausdehnt. Die nach Hochwässern auftauchenden schlickigen Freiflächen sind ein ideales Keimbett für Weiden (*Salix*, sp.). Auf diese Weise können sekundär Weidensäume entstehen. Ähnliches wurde von den Altarmen der Donau als „feuchte Weidenau“ (*Salicetum albae*, Var. von *Myosotis palustris*, WENDELBERGER-ZELINKA, 1952) beschrieben. Floristisch dürfte sich diese Variante allerdings von den Weidengemeinschaften der Marchaltwässer unterscheiden.

Die von der Vegetation eingenommenen Verlandungsbereiche sind minerotrophe Flachmoore mit Arten der Röhrichte bzw. Seggenrieder.

### 6.3. Altarme des March-Mündungslaufes

Die Ablagerung von Sedimenten im Flußbett und die Ausbildung länglicher Inseln weist auf die Rückstauwirkung der Donau hin. Zur Ablagerung kommen vorwiegend Sedimente der Ton-Schluffraktion. Es ist bemerkenswert, daß der Stromstrich stets im östlichen Arm zu liegen kommt. Das

gegenüberliegende Nebengerinne wird noch einige Zeit von der March in mäßiger Geschwindigkeit durchflossen, allmählich aber durch verstärkt auftretende Sedimentation immer mehr vom Hauptfluß abgesondert. Die weitere Anlandung vollzieht sich im gesamten Altarmbereich und führt zur Entstehung großer Schlickfelder, die bei Niederwasserführung flächig zu Tage treten. Die Ausbildung solcher Ökotope ist besonders für Wat- und Wasservögel attraktiv. So werden diese Rast- und Nahrungsökotope etwa vom Graureiher das ganze Jahr, vom Silberreiher in den Monaten nach der Brutzeit aufgesucht (die Brutkolonien des Silberreihers befinden sich im Schilfgürtel des Neusiedlersees in mindestens neun Kolonien mit ca. 250 beobachteten Bruten: DVORAK M., GRÜLL A.: Brutbestände gefährdeter oder ökologisch wichtiger Vogelarten im Neusiedlerseegebiet, 1983). Während der Zugzeit sind vor allem Limicole zu beobachten. Als besonders schützenswerter Teil sind die Marchinsel bei Markthof sowie die dazugehörigen Arme hervorzuheben.

Bei Hochwässern werden die Altarme, je nach Wasserführung, durchströmt. Ansonsten reagiert der Wasserstand im Altarm zeitgleich mit dem des Flusses. Die geomorphologischen Strukturen entsprechen den Akkumulationsbereichen eigenen flachen Ausbildungen. Erosionsbereiche fehlen vollständig. An Vegetationsstrukturen, im Bereich junger Anlandungen und Altarmbildungen, sind vor allem nitrophile Annuellengesellschaften, Rohrglanzgraswiesen sowie im Anschluß daran Weichholzauen zu erwähnen. Die Ausbildung der Pflanzengesellschaften variiert mit dem Alter und Verlandungszustand dieser Biotope. So sind im Gebiet der „Langen Luss“ ausgedehnte Schilfröhrichte im Bereich der bereits vollständig verlandeten Altarme ausgebildet. Der marchnahe Lußarm weist als noch durchströmter, jedoch fortgeschritten verlandeter Altarm Rohrglanzgrasröhrichte (Fließwasserröhricht) auf.

## 6.4 Ausstände

Im Abschnitt der Marchgrenzstrecke existieren acht Altwässer auf österreichischem Staatsgebiet, die im Zuge der Flußkorrektur entstanden sind. Die zwei ebenfalls künstlich entstandenen Altläufe nördlich von Grub wurden vor 130 Jahren abgebaut, um den Trassenbau der Nordbahn zu ermöglichen. Nach Abschluß der 1979 begonnenen Thayaregulierung werden sieben Ausstände vorhanden sein.

Ihrer Struktur und ihrem Alter nach entsprechen diese Altwässer noch am ehesten der durch den Fluß geformten Situation. Hoch- und Gleitufer sind deutlich zu unterscheiden, selbst die Pflanzengesellschaften der terrestrischen Bereiche entsprechen noch der ehemals wirkenden dynamischen Situation des Mäanders (siehe Vegetationsschema).

Die Ausstände stehen durch ihr unterstromiges Ende mit dem Fluß in offener Verbindung. Schwankungen des Flußwasserstandes werden im Ausstand nahezu zeitgleich vollzogen. Die Schwankungsbreite, als maßgeblicher ökologischer Faktor, ist hier am höchsten. Während der Hochwässer werden

die Ausstände bei Überschreiten des Bordwasserstandes durchströmt. Das Einströmen in das ehemalige Flußbett verläuft durch die Abdämmung im Ingestionsbereich abgebremst. Die Dauer der Durchströmung ist meiner Erfahrung nach nur auf die Hochwasserspitzen beschränkt und überschreitet den Zeitraum von zwei Wochen kaum. Die Abbremsung im Eintrittsbereich erhöht deutlich den Sedimentationsvorgang und führt zur Entstehung von Landzungen, Anlandungen im Gleithangbereich sowie zur generellen Aufhöhung der Altlaufsohle. Die im fließenden Mäanderbereich wirkende Dynamik zwischen Akkumulation und Seitenerosion ist zugunsten der Anlandung verschoben. Diese bestimmt langfristig die Tendenz der Altwasserentwicklung.

Vom skizzierten Typus können die bereits erwähnten, abgedämmten Ausstände nördlich von Grub unterschieden werden. Hier ist die minerogene Verlandung nicht gegeben. Infolge der Abdämmung reagieren die Wasserstandsschwankungen im Ausstand zeitverzögert und abgeschwächt, der Wasserstandsanschlag ist im Vergleich konstanter. In der Vegetation äußern sich diese Verhältnisse in einer Verlandungsbildung, die der von Seen ähnlich ist. Die randliche Gehölzvegetation ist infolge des höheren Alters dieser Ausstände abgewandelt und zeigt keine Beziehung mehr zur Situation am durchströmten Flußlauf.

Insgesamt ist die Tendenz der Altwasserentwicklung dieser Art bestimmt durch biogene Verlandungsvorgänge.

## 6.5 Astatische Altwässer

Die in tiefliegenden, größeren Mulden gelegenen astatischen Altwässer bilden den letzten Typus natürlicher Altwasserbildungen. Ihre Entstehung ist nur schwer zu interpretieren. Wesentlich für deren Differenzierung dürfte ihre Lage sowie der randliche Struktureinfluß sein. Flußnahe, durchströmbare Bereiche, etwa im Bereich tiefliegender Sumpfwiesen der Thaya, werden vom Rohrglanzgrasröhricht eingenommen. Dieses ist durch spezifische Knick- und Verteilungsstrukturen besonders attraktiv für Rallen und Limicola, die in diesen Bereichen ihre Nester anlegen. Die Brutvorkommen der Bekassine und des Rotschenkels im NSG „Rabensburger Thaya-Auen“ liegt in solchen „Feuchtmulden“. Nach den Bewertungskriterien der „Roten Liste“ sind in Niederösterreich der Rotschenkel (*Tringa totanus*) als vom Aussterben bedroht, die Bekassine (*Gallinago gallinago*) als stark gefährdet einzustufen.

Die isolierter gelegenen, vom Hartholzauwald umgebenen Mulden weisen bei Beschattung meist einen Großseggenürtel auf (Magnocaricetum), bei offener Exposition ist ein Schilfröhricht ausgebildet. Bei Niederständen des Grundwassers gehen diese Biotope in die terrestrische Phase über.

Die angeführten Kanäle und Gräben sollen nicht näher erläutert werden, da sie ihre Existenz ausschließlich dem Menschen verdanken. Es sind entweder Reste des ehemaligen Ent- bzw. Bewässerungssystems („Thaya-Wiesen“) oder auch frühere Bachläufe (Zaya, Mühlbach zwischen Zwerndorf



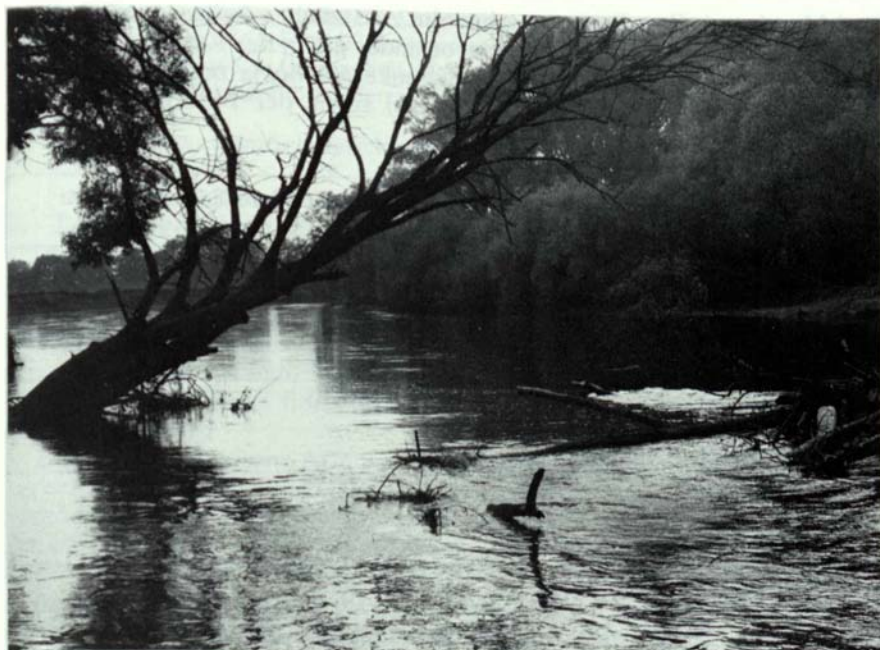


Foto 7: Thayauf bei Rabensburg. Gleit- und Erosionsbereiche mit einhängendem Gehölz. Dynamischer Biotop mit vielfältigen Strukturausbildungen.



Foto 8: Thaya-Regulierung, Anlage eines Durchstiches im Sommer 1982 zwischen Rabensburg und Bernhardsthal.

● **Ausstände der Thaya**

und Marchegg). Ihre Bedeutung liegt im zusätzlichen Lebensraumangebot. So konnten in Gräben des Thayaaauvorlandes die in der Kategorie A.3 (gefährdet) aufgelisteten Arten Rotbauchunke (*Bombina bombina*), Donau-Kammolch (*Triturus cristatus dobrogicus*) sowie der Bitterling (*Rhodeus amarus*) gefunden werden.

<b>Alter und Lage der auf österreichischer Seite gelegenen Ausstände der March</b> (nach G. RICKAL, 1969)		
Durchstichstrecke	Fluß-km (reguliert)	Fertigstellung
Durchstichstrecke III–VII	15,57–19,45	
Durchstich IV		1955
Durchstich VI		1955
Durchstichstrecke IX–XII	34,54–36,85	
Durchstich X		1943
Durchstich XII		1950
Durchstich XIII	52,85–53,35	1942
Durchstich XIV	54,90–55,65	1946
Durchstich XV	58,15–59,54	1953
Durchstichstrecke XVI–XVIII	63,39–66,27	
Durchstich XVIa		1960

Alter der auf österreichischer Seite gelegenen Ausstände der Thaya (von Bernhardsthal bis Hohenau):

**Durchstichstrecke: Fertigstellung:**

Durchstich I	offen
Durchstich III	1982
Durchstich IV	1981
Durchstich VI	1983
Durchstich X	1982
Durchstich XII	1981
Durchstich XVIII	1980

**7. Zur ökologischen Bedeutung der Altwässer**

Entsprechend ihrer Vermittlerfunktion zwischen Fließgewässer und Landbereich, erfüllen Altwässer bestimmte Funktionen im Ökosystem der Auenlandschaft. Man könnte sie als integrierende Elemente bezeichnen, ohne deren Existenz die für Feuchtbiotope charakteristischen Wechselwirkungen nicht stattfinden könnten. Diese kann man wie folgt charakterisieren (nach SCHLÜTER aus BAUMANN 1981).

- Refugialbedeutung für Lebensformen, die in Fließstrecken keine oder nur ungünstige Lebensbedingungen finden.
- Laichökotope für Fische.

- Regenerationszellen für die Lebensgemeinschaften des Flusses.
- Erhöhung des Selbstreinigungspotentials des Fließgewässers.
- Altwässer bieten Gelegenheit, Maßnahmen zur Steigerung der ökologischen Vielfalt durchzuführen, deren Verwirklichung im Fluß selbst kaum möglich ist.
- Altwässer können in verschiedener Weise genutzt werden.

## 8. Zur Vegetation der Altwässer und Auen an Thaya und March

Die Vegetation als flächenbestimmendes Element soll als Grundlage der Charakteristik des Ökosystems und seiner Strukturen dienen. Dazu eignen sich die von der Pflanzensoziologie definierten Pflanzengesellschaften. Diese sind nach ihrem floristischen Aufbau, also nach ihrer Artenverbindung, definiert.

Eine charakteristische Artenkombination ist unter gleichbleibenden ökologischen Rahmenbedingungen zu erwarten. Diese betreffen sämtliche Standortfaktoren wie Klima, Boden, Orographie sowie die Wechselwirkungen zwischen Tieren und Pflanzen, aber auch die Interaktionen untereinander.

Im speziellen Fall prägen die hydrologischen und hydrodynamischen Parameter die Ausbildung, Zusammensetzung und Entwicklung der Pflanzengesellschaften.

Die terrestrischen und semiterrestrischen Pflanzengesellschaften sind im wesentlichen von zwei Dimensionen bestimmt, der Zonation und der Sukzession.

Erstere bezeichnet die flächige Differenzierung der Vegetation (Zonierung), je nach der mittleren Bezugshöhe zum Grundwasserstand oder der Lage im Wasserstandsschwankungsbereich des Altwassers. Die Sukzession bezeichnet die Entwicklung der Pflanzendecke eines Standorts in der Zeit. Das Schema bei BAUMANN gibt diese räumlich-zeitliche Abfolge wieder. Verlandungsvorgänge, die durch die Vegetation selbst bestimmt sind (biogene Verlandung), verbinden beide Begriffe unter dem Aspekt der Entwicklungsrichtung. Als Endgesellschaft der Altwässer ist demnach ein Auenwald zu erwarten. Die biogene Verlandung verläuft nach der Altwasserentstehung relativ rasch bis zur Ausbildung zonierter Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften. Die Entwicklung zu einer Waldgesellschaft vollzieht sich nur in sehr langen Zeiträumen. Die Ausbildung echter Bruchwälder, die aus Verlandungsvorgängen hervorgegangen sind, ist in den niederösterreichischen Marchauen nicht nachzuweisen.

Nach ihrem Vorkommen im Altwasserbereich bzw. dessen Umlandes sollen wesentliche Pflanzengesellschaften vorgestellt werden. Ihre Lage im Raum und ihre Gebundenheit an bestimmte Altwassertypen kann aus den Schemaskizzen entnommen werden. Diese stellen jedoch nur vereinfachte Momentaufnahmen komplizierter Abläufe dar.

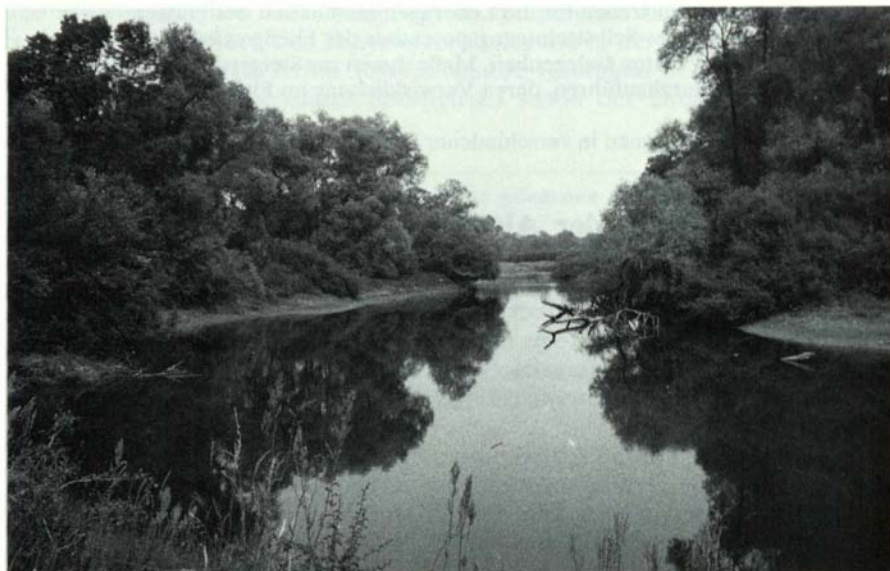


Foto 9: Seit Ende 1982 abgebauter Altlaufbogen der Thaya im Naturschutzgebiet „Rabensburger Thaya-Auen“. Silberweidenau als begleitende Waldgesellschaft von relikttärem Charakter.



Foto 10: Altlaufbogen der Thaya wie in Foto 8.



## ● Vegetation

### 8.1 Wasserpflanzengesellschaften

#### 8.1.1 Wasserlinsendecken (Lemnetea)

In Altbetten, Kanälen und Teichen sind oft geschlossene Decken von Wasserlinsen entwickelt. Wie alle freischwimmenden Wasserpflanzen sind diese wärmebedürftig und bevorzugen lange eisfrei bleibende und nährstoffreiche Gewässer.

Von Strömungen und Wind werden diese leicht verdriftet und häufig zwischen Röhricht angetrieben. Starke Wasserstandsschwankungen verhindern die Ausbildung dieser „vagabundierenden“ Gesellschaften. Dies spricht für das Fehlen von Wasserlinsendecken in Ausständen und Altarmen.

Charakteristische Arten:

*Spirodela polyrrhiza* (Teichlinse)

*Lemna minor* (Kleine Wasserlinse)

*Lemna trisulca* (Untergetauchte Wasserlinse)

*Wolffia arrhiza* (Zwergwasserlinse)

#### 8.1.2 Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften (Potamogetonetea)

Das Auftreten reich entwickelter Schwimmblattgürtel ist ein Charakteristikum eutropher (= nährstoffreicher) Stillgewässer. Diese können in allen Altwassertypen des Thaya-Marchgebietes zur Ausbildung kommen. Deren Artenmannigfaltigkeit und floristische Zusammensetzung hängt unmittelbar vom Verlandungszustand des Gewässers ab. Diese Gesellschaften repräsentieren die erste Verlandungsvegetation die unter Wasser (submers) bzw. an der Wasseroberfläche zum Ausdruck kommt.

Von der Artenzusammensetzung sind diese als relativ artenarm zu bezeichnen, wobei einzelne Arten als Dominante die räumliche Struktur bilden. Hervorzuheben wäre auch die strukturelle Beweglichkeit solcher Wasserpflanzengesellschaften.

Die häufigste und zugleich artenreichste Schwimmblattgesellschaft Mitteleuropas ist die Tausendblatt-Teichrosen-Gesellschaft (Myriophyllo-Nupharetum).

Diese ist durch das Auftreten der gelbblühenden Teichrose (*Nuphar luteum*), aber auch durch die großblütige Weiße Seerose (*Nymphaea alba*) charakterisiert. Diese ist der ersteren in seichtem Wasser überlegen, kann jedoch durch das Fehlen von Submersblättern nicht tiefer hinabsteigen. Die Weiße Seerose in in den Marchauen selten, ihr Vorkommen scheint jedoch autochthon zu sein. Typisch für die Gesellschaft sind die Tausendblattarten sowie der Gemeine Wasserschlauch (*Utricularia vulgaris*). Dieser kann durch kleine Fangbläschen zusätzlich tierische Nahrung aufnehmen. Das Myriophyllo-Nupharetum ist für alle Altwassertypen im fortgeschritteneren Verlandungszustand typisch. Es siedelt auf submersen Schlammböden (Gyttja).

In den Ausständen der March kommt die Gesellschaft nicht vor. Beschat-

## ● Wasserpflanzengesellschaften

tung dürfte ihre Ausbildung ebenfalls unterdrücken. Diese für das Gebiet häufigste Wasserpflanzengesellschaft weist folgende Charakterarten auf:

- Nuphar luteum* (Gelbe Teichrose)
- Nymphaea alba* (Seerose)
- Myriophyllum verticillatum* (Quirl-Tausendblatt)
- Myriophyllum spicatum* (Ähren-Tausendblatt)
- Alisma plantago-aquatica* (Froschlöffel)
- Potamogeton perfoliatus* (Durchwachsendes Laichkraut)
- Potamogeton natans* (Schwimmendes Laichkraut)
- Polygonum amphibium* (Wasser-Knöterich)

### 8.1.2.1 Krebscheren-Froschbiß-Gesellschaft (Hydrocharietum morsus-ranae)

Diese ist mit der vorhergehenden Gesellschaft oft eng verzahnt. Charakteristische Arten sind die Schwimmblattpflanze Froschbiß (*Hydrocharis morsus-ranae*) mit rosettig gehäuftem, langgestielten und rundlichen Blättern, sowie die Krebschere (*Stratiotes aloides*). Diese als Verlandungspionier geltende Art ist durch ihre rosettig angeordneten, linealischen und gesägten Blätter auffällig. Diese Gesellschaft ist in fortgeschritten verlandeten Altwässern, aber auch in Kanälen anzutreffen.

### 8.1.2.2 Wasserfeder-Gemeinschaft DRESCHER 1975

Im Bereich seichter, beschatteter Altbette und Gräben des gesamten Thaya-March-Bereiches tritt die Wasserfeder nicht selten auf. Gegen direkten Lichteinfall ist diese Art empfindlich und kann in beschatteten Altbetten das Myriophyllo-Nupharium ersetzen. Meist ist die Art mit Wasserlinsendecken vergesellschaftet.

### 8.1.2.3 Wassernuß-Gesellschaft (Trapetum natantis)

Die oft geschlossene Decken bildende Wassernuß (*Trapa natans*) kommt ausschließlich im Bereich ehemaliger Mäanderbögen vor. Diese nie vollkommen austrocknenden Altwässer sind durch ihr Egestionsende in vollem Umfang an das Wasserregime des Flusses angeschlossen. Potentiell sind sämtliche zum Fluß hin offene Ausstände als Biotope mit geeigneten Standortbedingungen zu betrachten. Man könnte diese geradezu als Altwässer vom „Wassernuß-Typ“ bezeichnen.

*Trapa natans* ist durch die langen, biegsamen Rosettenstiele optimal an Schwanungen höherer Amplitude angepaßt. Außerdem entwickeln sich deren Rosetten relativ spät und entgehen damit den Frühjahrshochwässern. Feines Tonsubstrat oder Faulschlammböden (Saprobien) dürfte für die Existenz dieser Schwimmblattpflanze Voraussetzung sein (DISTER 1980). Das erforderliche hohe Nährstoffangebot befähigt die Pflanzen in kurzer Zeit, große Mengen an organischer Substanz zu produzieren. *Trapa natans* bedeckt dann oft den größten Flächenanteil des Altwässers.

Die Früchte von *Trapa natans* („Wassernuß“) wurden früher als stärkereiches Nahrungsmittel genutzt. Noch zu Beginn dieses Jahrhunderts wurden diese am Villacher Markt feilgeboten. Das Vorkommen dieser seltenen Gesellschaft ist in Österreich auf die March, den Güssinger Teich im Mittelburgenland und die West-Steiermark beschränkt.

Diese eigenartige Pflanze kann als Verlandungspionier gelten, da sie deckend nur junge, in engem Kontakt mit dem Fluß stehende Altwässer besiedelt. Die Gesellschaft hat je einen Vorkommensschwerpunkt in den Oberen und Unteren Marchauen. *Trapa*



Foto 11: Altlaufbogen mit dichtschießender Wassernußdecke (*Trapa natans*). Diese Gesellschaft unterliegt relativ starken periodischen Wasserstandsschwankungen.  
Foto 12: Reliktärer Mäander der March in den Oberen Marchauen bei Drösing.







Foto 13: Altbett in den Oberen March-Auen.

Foto 14: Freigespülter und einhängender Wurzelbereich im Marchfluß. Wesentliche Struktur als Fischunterstand.







Foto 15: Bruchweide als Verlandungsendstadium (Schwarzerlenbruch) im Leithabereich.

Foto 16: Altwasser im Rückstaubereich der Leitha (Wehr bei Gattendorf). Ausgedehnte Flachwasserzonen als Biotop einer bemerkenswerten Wasservogelfauna.



## ● Laichkrautwiesen und Röhrichte

*natans* war in der postglazialen Wärmezeit geographisch weiter verbreitet. Das Vorkommen an der March befindet sich in der heutigen Klimasituation an der Grenze seiner Verbreitung. Die Bestände sind von hoher Schutzwürdigkeit.

### 8.1.3 Laichkrautwiesen (Potamogetonion)

#### 8.1.3.1 Glanzlaichkrautgesellschaft (Potamogetonietum lucentis)

Laichkrautgemeinschaften besiedeln in eutrophen Stillgewässern tiefere Bereiche als die Tausendblatt-Teichrosengesellschaft. Bei Überdüngung des Gewässers, etwa in der Nähe von Agrarflächen, wird das Glanzlaichkraut gefördert.

Charakteristische Arten:

*Potamogeton crispus* (Krauses Laichkraut)

*Potamogeton lucens* (Glanzlaichkraut)

*Potamogeton perfoliatus* (Durchwachsenes Laichkraut)

Wasser- und Schwimmblattpflanzengesellschaften, als submerse Strukturelemente, erhöhen die Zahl ökologischer Nischen im Gewässer auf folgende Weisen (WILMANN 1978):

- Sie tragen den für die biologische Selbstreinigung wichtigen Aufwuchs.
- Sie bieten Lebensraum für eine Vielzahl beweglicher Tiere.
- Sie bilden Fischbrutstätten, da sie die Strömung bremsen; günstig ist auch die lokale Sauerstoffproduktion durch Photosynthese.
- Sie hemmen Sedimentbewegung.

Außerdem bilden die Makrophyten (makroskopisch sichtbare Pflanzen) zusammen mit autotrophem Plankton (Mikrophyten) die energetische Voraussetzung für Leben im Gewässer.

## 8.2 Röhrichte

### 8.2.1 Fließwasserröhrichte

#### 8.2.1.1 Rohrglanzgrasröhricht (Phalaridetum arundinaceae)

Das namengebende Gras kann an Standorten, die periodisch von strömendem Wasser beeinflusst werden, Fuß fassen. Die schlaffen Halme des Rohrglanzgrases vertragen es, im Gegensatz zum Schilf, öfter von der Strömung geknickt zu werden.

Im Bereich flußnaher, tiefer Geländemulden ist diese Pflanzengesellschaft ebenfalls verbreitet. Solche Ausbildungen im Gelände sind, infolge spezifischer Knickstrukturen, als Brutökotope für Wasser- und Watvögel besonders attraktiv. Ausgedehnte, vom Rohrglanzgras eingenommene Muldenbereiche sind im Naturschutzgebiet „Rabensburger Thaya-Auen“ situiert.

Durchströmte Altarmbereiche im March-Mündungslauf werden im fortgeschrittenen Verlandungsstadium ebenfalls vom Fließwasserröhricht eingenommen. Ein Beispiel dafür wäre der „Lußarm“ bei Schloßhof.

Begleitende Arten bzw. Artengruppen sind Großseggen (*Carex gracilis*, *Carex riparia*, *Carex vesicaria*), Sumpfschwertlilie (*Iris pseudacorus*) oder das Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*) und die Sumpfsimse (*Eleocharis palustris*), um nur einige zu nennen.

Der Gesellschaft kommt, infolge der hohen Bewurzelungsdichte in den oberen 30 bis 35 Zentimetern, eine hohe Bodenschutzfunktion, vor allem im Uferrandbereich, zu.

## 8.2.2 Stillwasserröhrichte

### 8.2.2.1 Seebinsenröhricht (*Scirpetum lacustris*)

Charakterart dieser Gesellschaft ist die namengebende See-Binse (*Scirpus lacustris*). Im Stadium der Seenverlandung von Altwässern bildet diese Art Pioniertrupps des Röhrichts, da ihre Sproßteile auch unter Wasser assimilieren können. Allerdings ist diese Art auch im Bereich tiefer Mulden, etwa in Großseggenesellschaften, in dichten Trupps anzutreffen. Ein ähnliches Auftreten der See-Binse wurde von DISTER (1980) von Altrheinbereichen des Oberrheins beschrieben.

Das Vorkommen im Gebiet der Thaya-March-Auen ist jedoch als gering einzustufen.

### 8.2.2.2 Schilfröhricht (*Phragmitetum communis*)

Innerhalb der Pflanzengemeinschaften der Röhrichte nimmt diese Gesellschaft eine zentrale Stellung ein. Oft ist die gesamte Fläche eines Altwasserbereiches vom Schilfröhricht bewachsen (z. B. „Röhringsee“ bei Drösing, flußferne Altarme der „Langen Luß“). Die Gesellschaft wird durch den randlichen Einfluß hoher Auwaldbestände (Beschattung) unterdrückt. Ebenso wirken Strömungseinfluß, wahrscheinlich auch höhere Schwankungsamplituden in den Altwässern, als reduzierende Faktoren.

Größere Verlandungsflächen des Schilfröhrichts finden sich in der relativ tief gelegenen Dröisinger Au, den Altwässern nördlich von Grub sowie im Bereich der „Langen Luß“

Oft müssen Schilfbestände als Ersatzgesellschaften von Hartholzauenwäldern der tiefen Geländestufen angesehen werden. Auch das Auflassen von Auenwiesen, führt bei entsprechender Lage im Relief, zur Entstehung von Schilfbeständen.

Hervorzuheben wären die vor allem für die Vogelwelt bedeutsamen Strukturstadien des Schilfröhrichts.

Frühen Stadien fehlen horizontale Strukturelemente (Knickschicht). An rein vertikal strukturierte Röhrichtbiotope sind nur der Drosselrohrsänger und der Teichrohrsänger adaptiert. Beide nutzen Strukturen der Oberschicht, wobei ersterer junge, hohe und dickhalmige Bestände besiedelt, der Teichrohrsänger fortgeschrittenere Stadien mit geringeren Halmstärken bevorzugt. Mit zunehmender Strukturentwicklung (Sukzession) verdichtet sich die Unterschicht und lichtet sich die Oberschicht. Sobald geknickte Halme in ausreichender Dichte vorhanden sind, können sich Schilfrohrsänger, Rohrschwirl, Bartmeise und Kleines Sumpfhuhn ansiedeln.

Die Röhrichte sind außerdem Bruthabitate der Rohrweihe, deren Brutvorkommen bei Drösing und in der „Langen Luß“ nach bisherigen Erhebungen wahrscheinlich ist.

### 8.2.2.3 Rohrkolbenröhricht (*Typhetum angustifolio-latifoliae*)

Im Grundmuster der Anordnung der Verlandungsgesellschaften schließt der Rohrkolben wasserseitig an das Schilfröhricht an und bildet mehr oder weniger breite Zonen aus.

Rohrkolbenbestände finden sich in allen Altwassertypen in fortgeschrittenen Verlandungsstadien.

Charakteristische Arten:

*Typha latifolia* (Breitblättriger Rohrkolben)

*Typha angustifolia* (Schmalblättriger Rohrkolben)

## ● Röhrichte und Großseggenrieder

### 8.2.2.4 Wasserschwaden-Röhricht (*Glycerietum maximae*)

Der namensgebende Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) besiedelt die tiefsten Bereiche der amphibischen Altwasserrandbiotope. Meist kommt es zu einer Durchdringung mit Rohrkolbenbeständen. Im Bereich der Thaya- und Marchauen zeigt diese Gesellschaft enge pflanzensoziologische Beziehungen zu den Großseggengesellschaften (Balatova-Tulacova, HÜBL 1974) mit hoher Stetigkeit von:

*Butomus umbellatus* (Schwanenblume)  
*Iris pseudacorus* (Sumpfschwertlilie)  
*Sium latifolium* (Breitblättriger Merk)  
*Galium palustre* (Sumpf-Labkraut)  
*Carex vesicaria* (Blasensegge)  
*Carex gracilis* (Schlanksegge)

Diese Gesellschaft steht mit dem Schilfröhricht in Konkurrenz, wobei ein vollständiges Ersetzen des Schilfes durch den Wasserschwaden in der Verlandungszone von Stillgewässern auf Eutrophierung hinweist (WILMANN 1978).

### 8.2.2.5 Igelkolben-Röhricht (*Sparganietum erecti*)

Nach ELLENBERG (1982) gehört der Igelkolben zu den produktivsten Arten der gemäßigten Zone. Er bildet meist dem Rohrkolben vorgelagerte schmale Streifenbestände und ist meist in fortgeschrittenen, zonierten Verlandungsgesellschaften verbreitet.

Die bisher beschriebenen Artenkombinationen bilden kontinuierlich ineinander übergehende Muster mit jeweiligem Schwerpunkt einer beschriebenen Gesellschaft. Durchdringungen von Einheiten und Ausfall ganzer Gesellschaften sind in der Naturlandschaft durchaus die Regel. Oft sind „Ziehharmonikasukzessionen“ als abwechselnde Ausbildung zweier oder mehrerer Gesellschaften an einem Standort verwirklicht. Es kann aber auch zu einer Umkehrung in der Abfolge von Verlandungsgesellschaften kommen. So können Großseggenbestände dem Teichröhricht durchaus vorgelagert sein, im Gegensatz zur sonst beschriebenen Zonation (WENDELBERGER-ZELINKA 1952, DISTER 1980).

Die gegliederten Gesellschaften und ihre schematisch dargestellte Anordnung im Raum soll hier in erster Linie einen Überblick bieten.

## 8.2.3 Großseggenrieder

In den Verlandungsserien werden in den meisten Fällen die Röhrichte von den Großseggenriedern abgelöst.

Das häufigste dieser Gesellschaften ist das Schlankseggenried (*Caricetum gracilis*). Dieser Sumpfwiesentyp ist immer an jene Teile im Relief gebunden, die am Beginn der Vegetationsperiode vom Hochwasser beeinflusst werden (Bal.-Tul., HÜBL 1974).

Die Schlanksegge tritt sowohl im Bereich von Altwässern, als auch in regelmäßig gemähten Wiesen tiefer Lagen auf. Die tiefsten Bereiche der Großseggenrieder nimmt die Ufersegge (*Carex riparia*) ein. Die danach benannte Gesellschaft des Uferseggenriedes (*Caricetum ripariae*) ist relativ wärmeliebend.

Dieses tritt wie auch das Steifseggenried (*Caricetum elatae*) und das Blasenseggenried (*Caricetum vesicariae*) gegenüber dem Schlankseggenried zurück. Die Gesellschaft der Zweizeiligen Segge (*Caricetum distichae*) bildet das trockenste



## ● Pioniergesellschaften

195

Glied dieser Reihe. Die jeweilige Dominanz der Großseggen hängt von der Überflutungshöhe und der Überflutungsdauer ab.

Großseggenrieder finden sich meist im Bereich tiefer Senken und Mulden, die im zentralen Teil einen Flachwassertümpel mit astatischer Wasserführung aufweisen. Neben ihrem Zeigerwert für die hydrologische Situation des Standorts kennzeichnen Großseggengesellschaften auch fortgeschrittene Verlandungssituationen in Altwasserbereichen.

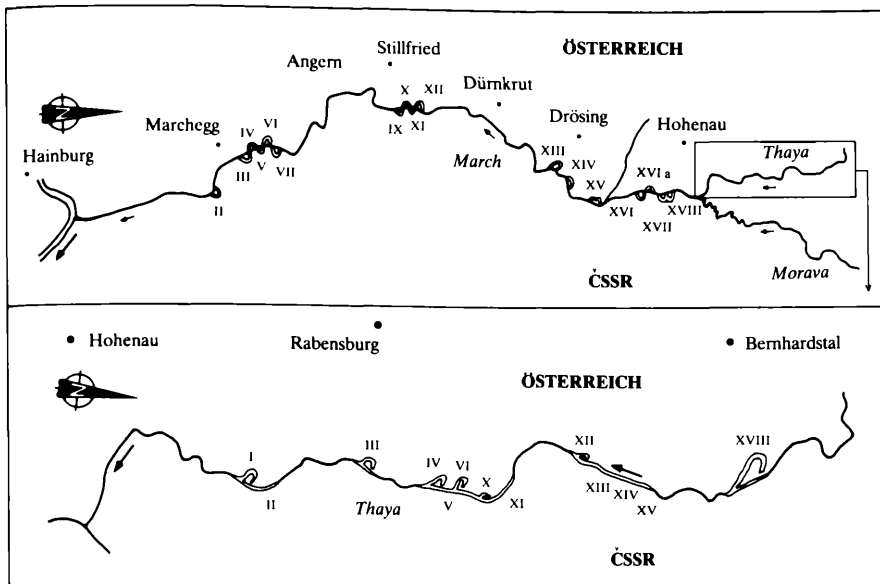


Abb. 4: Übersicht der Ausstände an March und Thaya.

### 8.3 Pioniergesellschaften

Die durch große Wasserstandsschwankungen charakterisierten Ausstände der March weisen interessante „Pioniergesellschaften“ auf, die an dynamische, kurzfristig bestehende Standorte angepaßt sind.

Vor allem die sogenannten „Schlammfluren“ (*Limosella aquatica*-*Helocaricis acicularis*-Assoziation) weisen phänologisch und ökologisch spezifische Adaptierungen auf. Diese Gesellschaft besiedelt die während der Niederwasserphase auftauchenden Schlamm- und Feinsandböden. Da diese Zeit meist in den Spätsommer und Herbst fällt, beginnt der Jahreszyklus der Gesellschaft sehr spät. Der winzige Schlammfling (*Limosella aquatica*) beginnt nach Zurückweichen des Wassers zu keimen und entwickelt stecknadelkopfgroße rosa Blüten. Die reifen Samen überdauern im Sand und Schlick bei Wasserüberdeckung durch den Fluß. Der für Flußauen wesentlichste ökologische Faktor, die Dynamik der Wasserstände, ist Grundvoraussetzung für den Lebenszyklus dieser Art. Ein Einstau von Augewässern, etwa im Zuge

## ● Busch- und Waldgesellschaften

von Managementmaßnahmen oder zur Optimierung der Fischereiwirtschaft, würde die Existenz dieser Gesellschaft in Frage stellen.

Charakterarten der Gesellschaft:  
*Heleocharis acicularis* (Nadelförmiges Sumpfriet)  
*Rorippa amphibia* (Wasserkresse)  
*Riccia cristallina* (Riccie)  
*Botrydium granulatum* (Blasenalge)  
*Limosella aquatica* (Schlammling)  
*Gnaphalium uliginosum* (Sumpf-Ruhrkraut)

### 8.3.1 Zweizahn-Wasserpfefferfluren (Bidentio-Polygonetum hydropiperis)

Die Schlammlingsfluren leiten zu den nitrophilen Annuellengesellschaften über, die an der March durch Zweizahn-Wasserpfefferfluren repräsentiert sind (DRESCHER 1977). Auch diese Gesellschaft wird von schwankenden Wasserständen geprägt, siedelt jedoch um die Mittelwasserlinie, was eine verlängerte Vegetationsperiode zur Folge hat. Charakteristisch sind die Arten der Gattung *Bidens* (Zweizahn-Arten) sowie *Polygonum hydropiper* (Wasserpfeffer) und *Polygonum aviculare* (Vogelknöterich).

Zweizahnfluren besiedeln die Gleithangbereiche des Flusses und seiner Ausstände. Dort jedoch auch auf Anlandungsflächen in den flachen Bereichen der Ein- und Ausrinnen. Die Gesellschaft leitet räumlich und vegetationsgenetisch zur nächsten über.

## 8.4 Busch- und Waldgesellschaften im Randbereich

### 8.4.1 Mandelweiden-Korbweidenbusch (*Salicetum triandro-viminalis*)

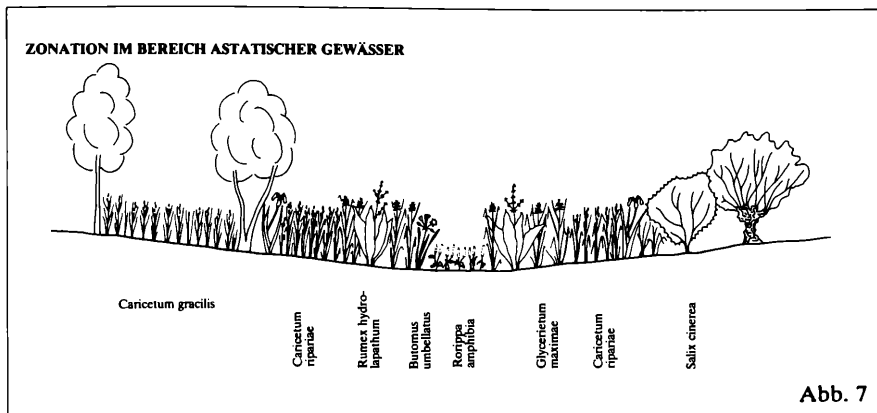
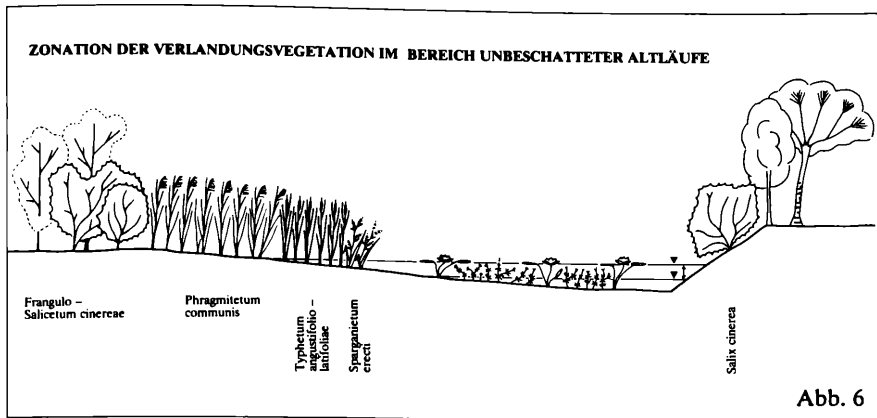
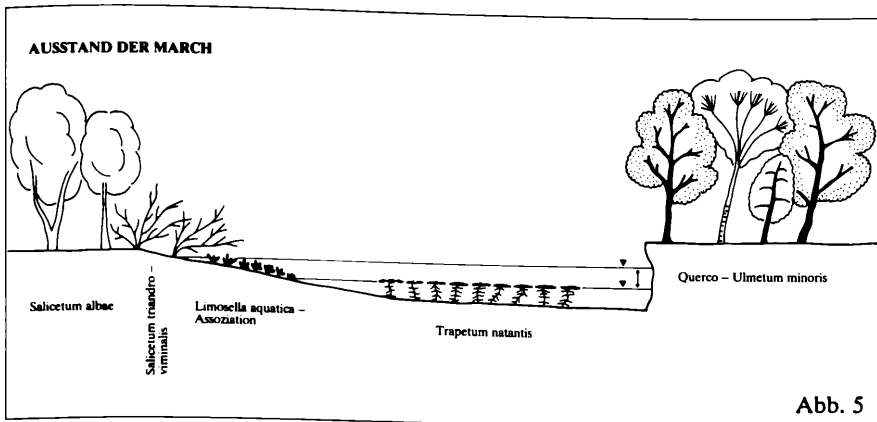
Diese Buschweidengesellschaft siedelt im Akkumulationsbereich der Mäander. An diesen dynamischen Standorten finden Weidenarten ideale Keimbette auf Schlick und Feinsand. Die Entstehung von offenen, feuchten Rohsubstratböden ist ausschließlich im Flußbett oder in Anlandungsbereichen möglich, und nur dort können sich diese Gehölzarten generativ vermehren.

Das Mandelweidengebüsch ist in relativ homogener Ausbildung in Nord-, Mittel- und Südosteuropa im Unterlauf der Flüsse verbreitet. *Salix triandra* (Mandelweide), *Salix viminalis* (Korbweide) sind ebenso wie *Salix purpurea* (Purpurweide) für die Verwendung bei Lebendverbauungen geeignet.

Im Gleitstreckenbereich der Ausstände ist diese, wie die anschließende Silberweidenau, eine Reliktgesellschaft. Beide Gesellschaften werden durch Sukzessionsvorgänge überprägt bzw. abgebaut.

### 8.4.2 Silberweidenau (*Salicetum albae*)

Die Silberweidenau, die räumlich und zeitlich mit den beiden vorher skizzierten Gesellschaften verbunden ist, repräsentiert den ersten Hochwaldtyp des Auenwaldes. In dieser Ausbildung besiedelt diese Pflanzengesellschaft die Ufersäume der March und der Thaya und geht landseitig in den Hartholzauenwald über. Die Gesellschaften der „dynamischen Weichholzau“ (DISTER 1980) sind in Mittel- und Westeuropa durch Flußkorrekturen weitgehend zerstört worden bzw. können durch die damit bedingte Stabilisierung des Flusses nicht mehr gebildet werden.



## ● Busch- und Waldgesellschaften

Eine Subassoziation des *Salicetum albae-fragilis* (DRESCHER 1977) wäre die Fahlweidenau (Subass. von *Salix X rubens*), die als erste Waldgesellschaft der Verlandungs-Serie aufzufassen ist. Diese Ausbildung stockt auf tonigen, stark verdichteten Böden, die mehrere Wochen überstaut sein können. Im Bereich relikitärer Mäander und auf den Anlandungszungen der Ausstände repräsentiert diese Gesellschaft die zweite Entwicklungsmöglichkeit des Auenwaldes: Über die Verlandung von Altwässern.

Eine ähnliche Ausbildung wird von HORAK (1964) als Schwarzerlen-Weidenau (*Saliceto-Alnetum*) beschrieben (siehe Schemaskizze).

Indikatoren dieser Pflanzengesellschaft sind:

*Mentha aquatica* (Wasserminze)

*Galium palustre* (Sumpf-Labkraut)

*Solanum dulcamara* (Bittersüßer Nachtschatten)

*Iris pseudacorus* (Sumpfschwertlilie)

*Stachys palustris* (Sumpfsiest)

*Lycopus europaeus* (Wolfstrapp)

*Lysimachia nummularia* (Gilbweiderich)

*Urtica kioviensis* (Röhricht-Brennnessel)

Als Endgesellschaft der Verlandung dürfte diese relativ stabil sein.

### 8.4.3 Aschweiden-Faulbaumgebüsche (*Frangulo-Salicetum cinereae*)

In fortgeschritteneren Verlandungsgesellschaften kann es zur Ausbildung eines Aschweiden-Faulbaumgebüsches kommen. Die strukturprägende Aschweide (*Salix cinerea*) wird vom Nachtreiher (*Nycticorax nycticorax*) zur Anlage der Nester angenommen. Diese seltene Reiherart brütet in Ostösterreich nur mehr an der March, hier jedoch auch nur mehr unregelmäßig.

Floristisch zeigt diese Vegetationsausbildung bereits Übergänge zum Bruchwald. Aschweidenauen im Verlandungsbereich von Altwässern sind in den Oberen Marchauen bei Drösing besonders typisch ausgebildet.

Den größten Flächenanteil des eigentlichen Auenwaldes nehmen Laubmischwälder ein, die vorwiegend von Hartholzarten bestimmt werden. Stieleiche (*Quercus robur*), Feldulme (*Acer campestre*), Traubenkirsche (*Prunus padus*), um nur einige zu nennen, sind wesentlich am Strukturaufbau beteiligt. Die Quirlesche (*Fraxinus angustifolia*), eine Eschenart mit südosteuropäischer Verbreitung, erreicht im Wiener Becken ihre Westgrenze und ersetzt in den Marchauen die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*). Die Dominanz der Quirlesche ist durch die vergleyten Auenböden begründet, die dieser Standortvorteile gegenüber der Gemeinen Esche bieten.

### 8.4.4 Eichen-Ulmenauenwälder (*Querco-Ulmetum minoris*)

Pflanzensoziologisch werden die Eichen-Ulmenauenwälder zu einer floristisch weit gefaßten Hauptassoziation vereinigt, dem *Querco-Ulmetum minoris*.

Diese Gesellschaft ist eine der artenreichsten innerhalb der eurosibirischen Fallaubwälder. Im Nahbereich von Altwässern kommt der Waldausbildung eine hohe strukturelle Bedeutung zu. Im Randbereich der Ausstände schließt der Hartholzauenwald am Erosionsufer an. Hingegen werden die Altbetten von March und Thaya direkt von hohen Beständen dieses Waldtyps gesäumt. Aschweidensäume oder Fahlweidenauen sind in diesen Bereichen nur in der Endphase der Verlandung im Altbett selbst anzutreffen.



Ein eigenes Gepräge verleihen die eingestürzten Bäume, oft große Exemplare, den Altwässern der Aulandschaft. Diese werden oft von Silber- und Graureihern, von Milanen und im Winter auch von Kormoranen als Rast- und Futterplätze benutzt.

Die Erhaltung von einhängenden Ast- und Baumstrukturen sollte von forstlicher Seite berücksichtigt werden. Allerdings kommt es nicht selten vor, daß forstlich nicht verwertbares Holz in Altwasserbetten abgelagert wird. Die Ast- und Stammreste verlegen dann den gesamten Bettbereich, zerstören dessen natürliche Strukturen und fördern die Verlandung.

## 9. Regulierungsmaßnahmen und deren Konsequenzen

Die wasserbaulichen Maßnahmen im March-Thaya-Bereich sind mehrfach zu interpretieren. Einerseits wurden die Abschnitte starker Mäanderentwicklung begradigt, der Hochwasserabfluß dadurch im Bettbereich optimiert und zweitens der Inundationsbereich mittels Hochwasserschutzdämmen festgelegt (technische Angaben in RICKAL 1969). Die Stabilisierung des Flußbettes sowie die Anlage der Dämme haben die ursprüngliche Zielsetzung des Regulierungsprojektes erfüllt, inkludieren aber langfristige Konsequenzen.

Mit dem Bau von Leitwerken im Mündungsbereich (km 0 bis km 3,7), in den Jahren 1911 bis 1913, begannen die Korrekturen des Bettbereiches. Zwischen 1914 und 1916 wurde der Marchegger Durchstich angelegt, der als Durchstich II in das „Generelle Projekt“ einbezogen wurde.

Im Anschluß daran wurden im Zeitraum von 1920 bis 1933 vor allem Uferschutzbauten und lokale Konvexenabgrabungen durchgeführt. Im Jahre 1935 wurde das „Generelle Projekt“ auf der Grundlage zwischenstaatlicher Verträge festgelegt. Es basierte wesentlich auf einem 1925 in der Tschechoslowakei entwickelten Vorprojekt.

In diesem Rahmen kamen drei Durchstichgruppen und drei Einzeldurchstiche zur Ausführung. Insgesamt entstanden dadurch 17 Ausstände der March. Das Verhältnis zwischen Durchstichstrecken zu den übrigen Flußabschnitten beträgt 1:8. In den zwischen den Durchstichen liegenden Abschnitten wurde von durchgehenden „harten“ Uferschutzbauten weitgehend abgesehen. Das Regelprofil wurde als „normalisiertes Naturprofil“ ausgelegt, mit einem mittleren Abfluß von 110 Kubikmeter pro Sekunde (ab 1942) und einem Bordwasserabfluß von 320 Kubikmeter pro Sekunde.

Lokale Stabilisierungsmaßnahmen im Bettbereich, Abbau von Überbreiten und Abbaggerungen von Untiefen bilden die Fortsetzung der wasserbaulichen Tätigkeit. Allerdings sollten die Restbereiche der durch den Fluß veränderbaren Biotope (Anrißstellen, Konvexen) wenigstens in ihrer jetzigen Ausdehnung erhalten bleiben. Nur mehr an wenigen Stellen ist die harmonische Abstufung des Auenwaldes, vom Mandelweidenbusch bis zum Silberweidenhochwald, im Gleitstreckenbereich des Flußlaufes erhalten. Diese Abschnitte stellen die letzten intakten Beispiele dieser Lebensgemeinschaften dar und sind unbedingt erhaltenswürdig. Ebenso sind erodierbare

## ● Regulierungsmaßnahmen

Ufer Bruthabitate von Raritäten wie Eisvogel und Uferschwalbe. So wurden die größten Uferschwalbenkolonien im gegenständlichen Flußsystem durch die Anlage der Thayadurchstiche zerstört. Restbiotope im Flußbett existieren nur mehr punktuell. Potentiell sind sämtliche Erosionsufer mit sandig-lehmigen Substrat für die Anlage von Brutröhren geeignet. Bei Ausbleiben der (ungebremsten) mechanischen Wirkung des Fließwassers kommt es zu Substratverfestigungen, die eine Anlage von Brutröhren erschweren oder unterbinden. Insoferne können Steiluferbereiche abgebauter Ausstände als für die Tierwelt entwertet gelten.

Die zwischen den Durchstichen liegenden Flußabschnitte der Thaya entsprechen noch dem Naturlauf. Hier sollte unbedingt von weiteren wasserbaulichen Maßnahmen abgesehen werden, um zumindest einen Teil der tieflandspezifischen Flußbiotope zu erhalten.

Der Stabilisierung des Flußbereiches steht der ökologische Anspruch gegenüber, daß zur Existenz eines kompletten Spektrums an Lebensgemeinschaften eines Auen-Ökosystems die Dynamik des Flusses Voraussetzung ist. Erst durch die Neuschaffung von Standorten durch Verlagerung und Gestaltung können zahlreiche Arten und Artenkombinationen existieren. Beispiele von Pflanzengesellschaften wären die „dynamische Weichholzaue“, ebenso Schlammlingsfluren und Annuellengesellschaften. Durch den Abbau der Mäander wurden die Abschnitte höchster Umlagerungsaktivität beseitigt.

Eine Neuentstehung von Silberweidenaunen im stabilisierten Bettbereich ist nicht mehr möglich.

Langfristig ist dadurch auch die Neuentstehung von Altwässern durch regressive Mäandersprünge unterbunden. Dies bedeutet auch einen durch Verlandungsvorgänge bedingten Verlust des Biotops „junges Altwasser“, sowie eine tendenzielle Vereinheitlichung der Lebensgemeinschaften ehemaliger Mäander.

Um die Vielfalt an Altwassertypen zu erhalten, wird es notwendig sein, auf der Grundlage spezieller ökologischer Untersuchungen Maßnahmen zu entwickeln, die diesen Trend zumindest teilweise kompensieren. Landschafts-ökologische Rahmen- und Detailkonzepte für die Ausstände an March und Thaya wären deshalb erforderlich. Dies vor allem deshalb, weil dieser Altwassertyp der stärksten Verlandung unterliegt.

## 10. Bestand und Gefährdung der Altwässer an March und Thaya

Die vom Eindruck her oft einheitlich erscheinenden Altwässer sind selbst bei Betrachtung eines Flußsystems in vielfältiger Weise zu unterscheiden.

In den vorhergehenden Kapiteln wurde versucht, diese nach ihrer Entstehungsart zu gliedern. Ebenso wurden typische Pflanzengesellschaften nach ihrer räumlichen Anordnung und ihrem zeitlichen Auftreten beschrieben. Ausgehend von hydrodynamischen Vorgängen oder von flußbaulichen Maß-

nahmen lassen sich verschiedene Altwassertypen unterscheiden, die von minerogenen und biogenen Verlandungsvorgängen geprägt werden. Das räumliche Resultat ist eine Vielfalt an Lebensgemeinschaften, die in unterschiedlichsten Ausbildungen existieren und Ausdruck der räumlichen Struktur sind.

Je nach Standort und Entwicklungsgrad der Altwässer sind artenreiche und artenarme Biozönosen oft in engem Kontakt miteinander ausgebildet. Der hohe Diversitätsgrad (Artenvielfalt) gilt demnach für das gesamte Altwässersystem als ein dynamisches, räumlich und zeitlich differenziertes Ökosystem.

Dieses Spektrum an Altwassertypen ist in dieser kompletten Ausbildung nur mehr in den niederösterreichischen Marchauen erhalten! Darin liegen der Wert und die ökologische Bedeutung der Altwässer in den Auegebieten von March und Thaya.

Um sämtliche Lebensgemeinschaften der Altwässer des gegenständlichen Auegebietes zu erhalten, ist es notwendig, generelle Schutzkonzepte zu entwickeln. Ein erster Schritt in diese Richtung wäre das seit November 1981 rechtskräftige Landschaftsschutzgebiet „Donau-March-Thaya-Auen“ (Verordnung über die LSG; § 2 Abs. 20). Der Schutz einzelner Altwässer bzw. Altwassergruppen kann durch den Naturgebietsschutz geregelt werden (§ 7 des NÖ. Naturschutzgesetzes). Dabei könnten auch ökologisch orientierte Management- und Pflegemaßnahmen festgelegt werden.

Durch den Einzelobjektschutz ist es nur möglich, die **Funktion** und **Entwicklungsrichtung** eines Altwassertyps sicherzustellen. Die Erhaltung oder Stabilisierung bestimmter Arten oder Biozönosen ist langfristig an steuernde Einflüsse von seiten des Menschen gebunden. Verlandungsvorgänge erfordern gestalterische Maßnahmen im Bettbereich, Änderungen der randlichen Struktur, eine Bewirtschaftung und Pflegemaßnahmen des Altwasserumlandes. Solche ökologisch orientierten Pflege- und Sanierungskonzepte („Managementpläne“) existieren erst für das NSG „Kleiner Breitensee“ (ZWICKER, WOLF, SCHÖNHOFER, DICKMANN 1983).

Die natürliche Dynamik der Flußlandschaft bestand in Bildungsvorgängen, die zur Entstehung von Altwässern führten, die anschließend verlandeten. Seit der Stabilisierung des Flußlaufes wurde dieser Vorgang zugunsten der Anlandung und biogenen Verlandung verschoben. Diese sind natürliche Vorgänge in der Flußbau und damit eine Voraussetzung für eine Vielzahl von Lebensgemeinschaften. In ihrer Ausschließlichkeit führen diese jedoch zu einem Verlust bestimmter Altwasserausbildungen. Diesem langfristigen Problem kann jedoch nur durch entsprechende Pflegekonzepte begegnet werden.

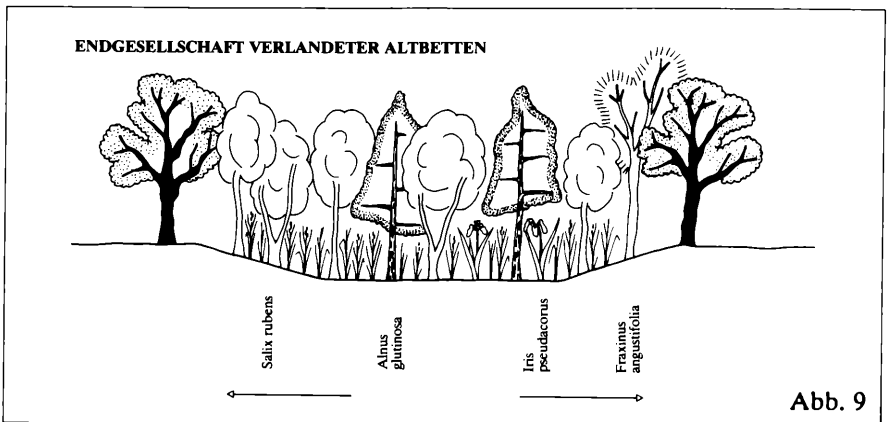
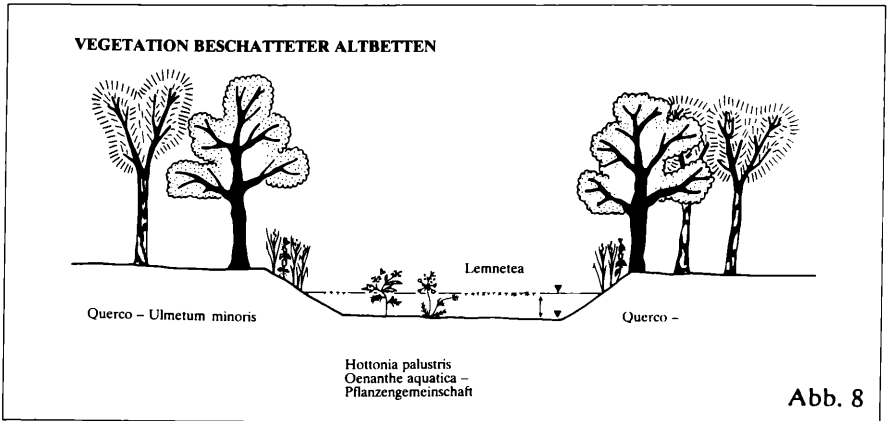
Mittelfristig ist auch die Anlage und der Bestand von Fischerhütten aus der Sicht des Naturschutzes als problematisch zu bezeichnen. Hier ist die Veränderung des naturnahe wirkenden Landschaftsbildes der Altwässer als besonders gravierend darzustellen. Einzelne Ausstände von March und Thaya sind in ihren gesamten Uferbereich „verhüttelt“ und damit weitgehend entwertet. Hinzu kommt die Anlage von Wegen, die Entfernung von Ufer-

● Bestand und Gefährdung

gehölz zur Anlage der Hütten und der Daubelvorrichtungen sowie die Anpflanzung standortwidriger Gehölze in deren Nahbereich.

Da Altwässer Nahrungs- und Reproduktionsraum vieler, gegenüber dem Menschen sehr sensibel reagierender Tierarten sind, ist der Störfaktor als eine der wesentlichsten Beeinträchtigungen zu erwähnen. Dies gilt auch für die im gesamten Altwasserbereich praktizierte Angelfischerei.

Die in den Marchauen brütenden Schwarzstörche sowie der noch bis vor wenigen Jahren regelmäßig nachzuweisende Fischotter sind auf großräumige Ruhezonon angewiesen. Dies zeigt auch die Notwendigkeit von Schutzkonzepten, die sich auf den gesamten Aubereich beziehen. In diesem Rahmen könnten Angelegenheiten der Fischerei und des Naturschutzes geregelt werden. Entsprechende Zonierungskonzepte auf der Basis landschaftsökologischer Bewertungen sollten dringend erstellt werden.





## 11. Management

Im Prinzip sind naturschutzorientierte Pflege- und Sanierungsmaßnahmen auf eine Erhaltung bestimmter Zustandsformen, Lebensgemeinschaften oder einzelner Arten in der Entwicklungsreihe von Altwässern aufzufassen. Seltenheit oder funktionelle Bedeutung sind die maßgeblichen Gründe dafür.

Die einfachste Möglichkeit besteht in einer Ausbaggerung bestehender Altwässer, die entweder größtenteils verlandet sind oder keine Verbindung mehr mit dem Fließgewässer aufweisen. Dies ist jedoch nur bei entsprechender landschaftsökologischer Begleitplanung zulässig.

Die tiefsten Bereiche sollten eine Mindesttiefe von 80 bis 100 Zentimeter aufweisen, um auch unter Eisbedeckung ein Fischleben zu ermöglichen. Außerdem ist eine unterstromige Verbindung zum Fluß zu schaffen. Diese muß eine Wassertiefe von mindestens 60 Zentimetern bei Niederwasserführung des Flusses aufweisen (BAUMANN 1981). Die Uferlinien sollten differenziert ausgeführt werden, unter Gestaltung von Flachwasserzonen und unterschiedlich geböschten Randbereichen. Diese Maßnahme ist jedoch bei der hohen Verlandungsrate flußnaher Ausstände in relativ kurzen Zeiträumen zu wiederholen (10 bis 15 Jahre).

Für die Ausstände an March und Thaya wäre eine Methode zu finden, die langfristig zwei Funktionen erfüllt:


- a) eine zumindest zeitweise Wiedereinbindung in das Fließgeschehen bei Mittelwasserführung und Spülwirkung bei Durchströmung während der Hochwasserführung des Flusses.
- b) Minimierung der minerogenen Verlandung.


Eine technische und wasserbauliche Lösung ist für den gegenständlichen Bereich noch nicht gegeben. Allgemein ist jedoch festzustellen, daß, je weiter die Verlandung fortgeschritten ist, sich der Einsatz zur Erhaltung eines Naßbiotops mit den Ausbildungen „junger Altwässer“ erhöht.

Von Maßnahmen in anderen Altwassertypen als Ausständen sollte unbedingt abgesehen werden, da diese der standorttypischen Sukzession unterliegen. Das Spektrum an Lebensgemeinschaften ist in der Gesamtheit der Altbette, Altarme und reliktierten Mäander natürlich ausgebildet. Jeder noch so gut gemeinte Eingriff würde die natürliche Entwicklungsreihe unterbrechen.

Für die Altwässer in den Auegebieten an March und Thaya sind demnach folgende Maßnahmen notwendig, die den Zielvorstellungen von einer naturnahen Landschaftsform mit möglichst kompletter Ausstattung entspricht:

- Unterschützstellung jener Bereiche der Marchauen, die eine hohe Dichte unterschiedlichster Altwassertypen aufweisen („Verwilderungsbereiche“), in Form von Naturschutzgebieten. Die Unteren Marchauen sind derzeit als Naturschutzgebiet und durch teilweise Anpachtung durch den WWF gesichert. Für den Bereich der Oberen Marchauen steht dies noch aus.


<b>Gewässer (Flußsystem):</b> March <b>Abschnitt:</b> Mündungslauf	<b>Bezeichnung:</b> Lußarm	<b>ALTRM</b> 0,61 Ok.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b> <b>Ortsangabe (Lage):</b> L 16°57' B 48°13' "Lange Lüsse" <b>Größe:</b> <b>Form:</b> Altarm <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input checked="" type="checkbox"/> beständig <b>Abfluß</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer: <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges:	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutz <input checked="" type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)  Bettbereich in fortgeschrittenem Verlandungsstadium. Phalaris arundinacea prägt die hohe Struktur der Vegetation im Altarm; im Anschluß daran ist ein naturnaher Silberweidenwald bis zur March ausgebildet.  Das Altwasser und sein Umland ist Nahrungs-, Rast- und Reproduktionsraum zahlreicher Vogelarten der Roten Liste: Wachtelkönig, Uferschnepfe, Zwergdommel, Knäkente, Rohrweihe, Wasserralle und Schwirle.		
<b>Weitere Befunde:</b> Regelmäßig vorkommend:  Schafstelze Teichhuhn Graureiher Silberreiher Nachtreiher  (KRAUS, mdl.Mitt.)	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Realisierung des Projektes Naturschutzgebiet "Lußparz"  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1984 Werner Lazowski	


<b>Gewässer (Flußsystem):</b> March <b>Abschnitt:</b> Mündungslauf	<b>Bezeichnung:</b> Marcharm bei Markthof	<b>ALARM</b>																		
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b>	<table border="1"> <tr> <td>0,6</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Ök.-Nr.</td> <td colspan="2">Fortl. Nr.</td> </tr> </table>	0,6	1	2	Ök.-Nr.	Fortl. Nr.													
0,6	1	2																		
Ök.-Nr.	Fortl. Nr.																			
<b>Ortsangabe (Lage):</b> L 16°57' B 48°11'	<b>Größe:</b> <b>Form:</b> Altarm <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung	<table border="1"> <tr> <td><b>Zufluß</b></td> <td><b>Abfluß</b></td> <td><b>Mindestwasserstand</b></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ohne</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> natürlich</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> künstlich</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> 0-20 cm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Überflutung</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/> Austrocknung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> beständig</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Dauer:</td> </tr> </table>	<b>Zufluß</b>	<b>Abfluß</b>	<b>Mindestwasserstand</b>	<input type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm	<input checked="" type="checkbox"/> natürlich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm	<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm	<input checked="" type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung	<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	Dauer:
<b>Zufluß</b>	<b>Abfluß</b>	<b>Mindestwasserstand</b>																		
<input type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm																		
<input checked="" type="checkbox"/> natürlich	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm																		
<input type="checkbox"/> künstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0-20 cm																		
<input checked="" type="checkbox"/> Überflutung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Austrocknung																		
<input type="checkbox"/> beständig	<input type="checkbox"/>	Dauer:																		
<b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Siedlungsraum	<input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Industrie																		
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutz NSG <input checked="" type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:																				
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme																				
<input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung																				
<input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Forstliche Nutzung der Marchinsel																				
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)  Nahrungs- und Rastraum: Silberreiher                      Uferschnepfe Graureiher                              Kampfläufer Schwarzstorch                            Flußuferläufer Kiebitz                                      Wasserralle Kormoran  Der in den Marcharm mündende Stempfelbach ist Fundort von der Europäischen Sumpfschildkröte ( <i>Emys orbicularis</i> ). Im Bereich der Marchinsel ist ein bemerkenswerter Silberweidenauenwald ausgebildet ( <i>Salicetum albae</i> ).																				
<b>Weitere Befunde:</b>  Bei Niederwasserstand der March treten ausgedehnte Schlickflächen zutage, die besonders für Limicole attraktiv sind.	<b>Pflegemaßnahmen:</b>  Außernutzungstellung der Marchinsel Ruhigstellung des Gebietes  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1984 Werner Lazowski																			




<b>Gewässer (Flußsystem):</b> March <b>Abschnitt:</b> Untere Marchauen	<b>Bezeichnung:</b> Maritz	<b>ALARM</b> 043-3 Ok.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b>	<b>Größe:</b> <b>Form:</b> Altbett <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung
<b>Ortsangabe (Lage):</b>	<b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig	<b>Abfluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer: <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Industrie	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Naturschutzgebiet <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> Sonstiges:	<input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> empfohlen	<input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> in Verhandlung
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme	<input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) verschiedene für Altbetten typische Verlandungsgesellschaften in unterschiedlicher Ausprägung Myriophyllo - Nupharetum im Bettbereich ausgebildet. Einzelvorkommende Fischarten: Häufige Fischarten: Laube ( <i>Alburnus alburnus</i> ) Brachsen ( <i>Abramis brama</i> ) Bitterling ( <i>Rhodeus sericeus</i> ) Sonnenbarsch ( <i>Lepomis gibbosus</i> ) Flußbarsch ( <i>Perca fluviatilis</i> ) Güster ( <i>Blicca björkna</i> ) Rotaugen ( <i>Rutilus rutilus</i> ) Rotfeder ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ) Moderlieschen ( <i>Leucaspis delineatus</i> )		
<b>Weitere Befunde:</b> Im Randbereich: <i>Magnocaricetalia</i> - Arten ( <i>Carex gracilis</i> , <i>Carex riparia</i> ), Röhricht-Brennnessel ( <i>Urtica dioica</i> )	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Wiedereinbindung in das Fließgeschehen der March <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1984 Werner Lazowski	




Gewässer (Flußsystem): March		Bezeichnung:		<b>ALARM</b>	
Abschnitt: Untere Marchauen		Kleiner Breitensee		0,4 3-4	
		Besitzer:		Ök.-Nr. Fortl. Nr.	
		Verwendung:			
		Ortsangabe (Lage):		Größe:	
		L 16°55' B 48°15' KG Marchegg		Form: Mäander Entstehung: <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung	
Zufluß		Abfluß		Mindestwasserstand	
<input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input checked="" type="checkbox"/> Austrocknung Dauer:	
Umgebung:		<input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges:		<input type="checkbox"/> Hecken <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Industrie	
		Feucht- und Sumpfwiesengelände			
Schutzstatus:		<input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Naturschutzgebiet		<input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung	
<input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> Sonstiges:		<input type="checkbox"/> privater Schutz durch:		<input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung	
Belastungen:		<input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung		<input type="checkbox"/> Sonstiges:	
<input checked="" type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme					
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)					
Caricetum gracilis Caricetum vesicariae Rorippa amphibia in den tiefsten Bereichen starke Entwicklungstendenz der Aschweide ( <i>Salix cinerea</i> ) Glyceria maxima und Typha angustifolia in kleinen Inseln					
Brutvögel: Teichhuhn Wasserralle Schilfrohrsänger Rohrschwirl Rohrammer Sumpfrohrsänger Gartengrasmücke Fitis Schlagschwirl Beutelmiese					
Weitere Befunde:			Pfleßmaßnahmen:		
Nahrungsraum: Nachtreiher Graureiher Weißstorch			siehe ZWICKER, WOLF, SCHÖNHOFER, DICKMANN 1983 Managementplan für das Naturschutz- gebiet "Kleiner Breitensee" bei Marchegg im Auftrag der Nieder- österreichischen Landesregierung.		
Bearbeiter:			(Datum) 1984 Werner Lazowski		


<b>Gewässer (Flußsystem):</b> March <b>Abschnitt:</b> Obere Marchauen	<b>Bezeichnung:</b> Saurunsen	<b>ALTARM</b> 0,2,6-8 Ök.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> <b>Verwendung:</b> Fischerei, Jagd <b>Ortsangabe (Lage):</b> L 16°56' B 48°33'-34' <b>Größe:</b> <b>Form:</b> Mäander <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung relikitärer Mäander <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> beständig <input type="checkbox"/> <b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:	
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutz    NSG <input checked="" type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:		
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Müll <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung		
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)  Wasserschwaden - Röhricht Rohrkolben Igelkolben ( <i>Sparganium erectum</i> ). Im Altwasserbett sind zonierte Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften ausgebildet.  Das Wasserschwaden-Röhricht ( <i>Glycerietum maximae</i> ) ist im Einlaufbereich flächig ausgebildet.  Die Verlandung ist bereits weit fortgeschritten unter Ausbildung erhöhter Anlandungsbereiche und zonierter Sumpfpflanzenvegetation.		
<b>Weitere Befunde:</b>  Im Einschlußbereich des Altwassers sind aus den aufgelassenen Wiesen (ehem. "Saurunsenwiese") Sukzessionsflächen entstanden.	<b>Pflegemaßnahmen:</b>  Unterlassung weiterer Aufschließungsmaßnahmen und einer Intensivierung der Bewirtschaftung. Unbedingt als "Ruhezone" zu behandeln.  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1984 Werner Lazowski	




<b>Gewässer (Flußsystem):</b> March <b>Abschnitt:</b> Obere Marchauen	<b>Bezeichnung:</b> Pommersee <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> <b>ALARM</b>          0,2,6-9  <small>Ök.-Nr. Fortl. Nr.</small> </div>					
	<b>Besitzer:</b> Liechtenstein <b>Verwendung:</b>					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Ortsangabe (Lage):</b>  Fürstenwald</td> <td style="width: 50%;"><b>Größe:</b> <b>Form:</b> Altbett <b>Entstehung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> natürlich  <input type="checkbox"/> durch Regulierung           </td> </tr> </table>	<b>Ortsangabe (Lage):</b>  Fürstenwald	<b>Größe:</b> <b>Form:</b> Altbett <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung			
<b>Ortsangabe (Lage):</b>  Fürstenwald	<b>Größe:</b> <b>Form:</b> Altbett <b>Entstehung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"><b>Zufluß</b>  <input checked="" type="checkbox"/> ohne  <input type="checkbox"/> natürlich  <input type="checkbox"/> künstlich  <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung  <input type="checkbox"/> beständig         </td> <td style="width: 33%;"><b>Abfluß</b>  <input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 33%;"><b>Mindestwasserstand</b>  <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm  <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm  <input type="checkbox"/> 0-20 cm  <input checked="" type="checkbox"/> Austrocknung            Dauer:         </td> </tr> </table>	<b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig	<b>Abfluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input checked="" type="checkbox"/> Austrocknung Dauer:			
<b>Zufluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig	<b>Abfluß</b> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Mindestwasserstand</b> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input checked="" type="checkbox"/> Austrocknung Dauer:				
<b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: von Hartholzauwald umgeben stellenweise Wiesen <table style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hecken</td> <td><input type="checkbox"/> Straßen</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv</td> <td><input type="checkbox"/> Industrie</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Siedlungsraum</td> <td></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Hecken	<input type="checkbox"/> Straßen	<input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv	<input type="checkbox"/> Industrie	<input type="checkbox"/> Siedlungsraum	
<input type="checkbox"/> Hecken	<input type="checkbox"/> Straßen					
<input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv	<input type="checkbox"/> Industrie					
<input type="checkbox"/> Siedlungsraum						
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutz NSG <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> Sonstiges: <table style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> empfohlen</td> <td><input type="checkbox"/> in Verhandlung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> empfohlen</td> <td><input type="checkbox"/> in Verhandlung</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> empfohlen	<input type="checkbox"/> in Verhandlung	<input type="checkbox"/> empfohlen	<input type="checkbox"/> in Verhandlung		
<input checked="" type="checkbox"/> empfohlen	<input type="checkbox"/> in Verhandlung					
<input type="checkbox"/> empfohlen	<input type="checkbox"/> in Verhandlung					
<b>Belastungen:</b> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung  <input type="checkbox"/> rasche Verlandung  <input type="checkbox"/> Müll  <input type="checkbox"/> Zuschüttung  <input type="checkbox"/> Schotterentnahme         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung  <input type="checkbox"/> Wasserblüten  <input type="checkbox"/> Fischsterben  <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung  <input type="checkbox"/> Regulierung geplant  <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung         </td> </tr> </table> <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: stellenweise Beunruhigung durch Sportfischerei	<input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme	<input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung				
<input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme	<input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Fischsterben <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung					
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) <p>beschattete Bereiche: <i>Hottonia palustris</i> - <i>Oenanthe aquatica</i>-Pflanzengemeinschaft, Wasserlinsendecken (<i>Lemnetea</i>)          randlich: <i>Urtica kioviensis</i>, <i>Carex gracilis</i>  <i>Carex riparia</i></p> <p>bei offener Exposition: <i>Myriophyllum</i> - <i>Nupharetum</i>  <i>Sparganium erectum</i>  <i>Typhetum angustifolium - latifoliae</i>          randlich: <i>Glyceria maxima</i>  <i>Butomus umbellatus</i>  <i>Iris pseudacorus</i></p> <p>Amphibien: <i>Rana esculenta</i>  <i>Rana lessonae</i>  <i>Bombina orientalis</i>  <i>Triturus vulgaris</i>  <i>Hyla arborea</i></p>						
<b>Weitere Befunde:</b>  ausgesprochen artenreicher und vielfältig strukturierter Altwassertyp unterschiedlichste Entwicklungs- ausbildungen	<b>Pflegemaßnahmen:</b>  Ruhigstellung Entfernung bestehender Fischerhütten Reduktion der Sportfischerei  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1984 Werner Lazowski					

<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Thaya <b>Abschnitt:</b> Bernhardsthal	<b>Bezeichnung:</b> Ausstand/Durchstich XVIII <span style="float: right;"><b>ALARM</b> 0,26-1 Ök.-Nr. Fortl. Nr.</span>																											
	<b>Besitzer:</b> KG Bernhardsthal <b>Verwendung:</b> Sportfischerei <b>Ortsangabe (Lage):</b> L 16°54' B 48°42' "Moosanger" <b>Größe:</b> <b>Form:</b> Mäander <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Austrocknung <input type="checkbox"/> beständig <input checked="" type="checkbox"/> Dauer: <b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input checked="" type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:																											
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: Landschaftsschutz    NSG <input checked="" type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:																												
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Fischsterben                      Beunruhigung durch Fischerei <input type="checkbox"/> Müll <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung                      und Erholung <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung																												
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Korbweidenbusch im Gleithangbereich, im Anschluß daran Silberweiden- saum; Rohrglanzgrasröhricht auf den Anlandungsflächen Flußuferläufer Graureiher Nach der derzeitigen Situation sind folgende Fischarten zu erwarten: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Hecht</td> <td>Steinbeißer</td> <td rowspan="2">}</td> <td rowspan="2">Arten der Altwässer und des Flusses</td> </tr> <tr> <td>Rapfen</td> <td>Gründling</td> </tr> <tr> <td>Brachse</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zope</td> <td>Karpfen</td> <td>Rotfeder</td> <td>Schleie</td> <td rowspan="4">) Stillwasser- bewohner</td> </tr> <tr> <td>Rotauge</td> <td>Karausehe</td> <td>Laube</td> <td>Schlammpeitzker</td> </tr> <tr> <td>Aitel</td> <td>Giebel</td> <td>Moderlieschen</td> <td>Flußbarsch</td> </tr> <tr> <td>Zander</td> <td>Güster</td> <td>Bitterling</td> <td></td> </tr> </table>		Hecht	Steinbeißer	}	Arten der Altwässer und des Flusses	Rapfen	Gründling	Brachse				Zope	Karpfen	Rotfeder	Schleie	) Stillwasser- bewohner	Rotauge	Karausehe	Laube	Schlammpeitzker	Aitel	Giebel	Moderlieschen	Flußbarsch	Zander	Güster	Bitterling	
Hecht	Steinbeißer	}	Arten der Altwässer und des Flusses																									
Rapfen	Gründling																											
Brachse																												
Zope	Karpfen	Rotfeder	Schleie	) Stillwasser- bewohner																								
Rotauge	Karausehe	Laube	Schlammpeitzker																									
Aitel	Giebel	Moderlieschen	Flußbarsch																									
Zander	Güster	Bitterling																										
<b>Weitere Befunde:</b> Am rechten Hochuferrand bestehen sechs Fischerhütten. Diese stellen einen Störfaktor für die Wasservogelwelt dar.	<b>Pflegemaßnahmen:</b> Absiedlung bestehender Fischer- hütten. Minimierung der Verlandung <b>Bearbeiter:</b> Günther Lutschinger (Datum) 1984 Werner Lazowski																											



<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Thaya <b>Abschnitt:</b> Rabensburg		<b>Bezeichnung:</b> Ausstand/Durchstich VI	<b>ALARM</b> 0,2 6-2 Ök.-Nr. Fortl. Nr.
	<b>Besitzer:</b> privat <b>Verwendung:</b> Sportfischerei		<b>Ortsangabe (Lage):</b> L 16°55' B 48°40'
	<b>Größe:</b> <b>Form:</b> Mäander <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> durch Regulierung		<b>Zufluß</b> <input type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> künstlich <input checked="" type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> beständig
	<b>Abfluß</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input type="checkbox"/> 0-20 cm <input type="checkbox"/> Austrocknung Dauer:
<b>Umgebung:</b> <input type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: NSG "Rabensburger Thaya-Auen" <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
<b>Belastungen:</b> <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: <input checked="" type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input checked="" type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung			
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert) Reliktgesellschaften der "dynamischen Weichholzau" ( <i>Salicetum albae</i> , <i>Salicetum triandro-viminalis</i> ); im Hochuferbereich Hartholzauenwald mit bemerkenswerten Überhältern von <i>Quercus robur</i> . Uferschwalbe (Brutvogel) Graureiher Flußuferläufer Schwarzer Milan Pioniergesellschaften sind in den Gleitstreckenbereichen und auf Anlandungsflächen entwickelt.			
<b>Weitere Befunde:</b> astatisches Altwasser in unmittelbarer Umgebung. Altwasser und Umland sind noch weitgehend naturnahe ausgebildet und stellen damit den wertvollsten Ausstandsbereich des NSG dar.		<b>Pflegemaßnahmen:</b> Unterbindung forstlicher Maßnahmen in der Weichholzau; Belassung als "Urwaldrelikt" der ehemaligen dynamischen Flußlandschaft; Abpflanzung des Hochwasserschutzdammes <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1984 Werner Lazowski	

<b>Gewässer (Flußsystem):</b> Thaya <b>Abschnitt:</b> Rabensburg	<b>Bezeichnung:</b> Mühlgraben <b>0 2 6 - 3</b> <b>Ök. Nr.</b> <b>Fertl. Nr.</b>
	<b>Besitzer:</b> Liechtenstein <b>Verwendung:</b> <b>Ortsangabe (Lage):</b> L 16°54' B 48°39' -40' <b>Größe:</b> <b>Form:</b> <b>Entstehung:</b> <input type="checkbox"/> natürlich <input type="checkbox"/> durch Regulierung <b>Zufluß</b> <b>Abfluß</b> <b>Mindestwasserstand</b> <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> natürlich <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Überflutung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> beständig <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> tiefer als 60 cm <input type="checkbox"/> 20-60 cm <input checked="" type="checkbox"/> 0-20 cm <input checked="" type="checkbox"/> Austrocknung Dauer: 8 Monate <b>Umgebung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft extensiv <input type="checkbox"/> Hecken <input checked="" type="checkbox"/> Auwald <input checked="" type="checkbox"/> Landwirtschaft intensiv <input type="checkbox"/> Straßen <input type="checkbox"/> Ufergehölz <input type="checkbox"/> Siedlungsraum <input type="checkbox"/> Industrie <input type="checkbox"/> Sonstiges:
<b>Schutzstatus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Schutzgebiet; Typ: NSG "Rabensburger Thaya-Auen" <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> ohne Schutz <input type="checkbox"/> privater Schutz durch: <input type="checkbox"/> empfohlen <input type="checkbox"/> in Verhandlung <input type="checkbox"/> Sonstiges:	
<b>Belastungen:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserabsenkung <input type="checkbox"/> Sonstiges: <input type="checkbox"/> starke Eutrophierung <input type="checkbox"/> Wasserblüten <input type="checkbox"/> rasche Verlandung <input type="checkbox"/> Fischsterben <input type="checkbox"/> Müll <input type="checkbox"/> Ruhestörung <input type="checkbox"/> Zuschüttung <input type="checkbox"/> Regulierung geplant <input type="checkbox"/> Schotterentnahme <input type="checkbox"/> landwirtsch. Nutzung	
<b>Pflanzen und Tiere:</b> (bestandsbildend oder erwähnenswert)  Chirocephalus sp.      Wasserlinsendecken sind flächendeckend in der sommerlichen Vegetationszeit ausgebildet.  Begleitende Gehölzarten:  Alnus glutinosa Salix div.spec. Fraxinus angustifolia  Außerdem ist der Kopfweidenbestand entlang des Mühlgrabens bemerkenswert.	
<b>Weitere Befunde:</b>  Dotation des Mühlgrabens könnte ein durchgehendes Feuchtgebiets-system im Naturschutzgebiet ermöglichen.	<b>Pflegemaßnahmen:</b>  Teilweise sanfte Ausbaggerung. Ständige Dotation aus dem Thaya-Fluß wäre unbedingt notwendig. Regelmäßiges Schneiteln der Kopfweiden.  <b>Bearbeiter:</b> (Datum) 1984      Werner Lazowski

- Entwicklung wasserbaulicher Managementmaßnahmen für die Ausstände zur Verringerung der Verlandungsvorgänge.
- Unterschutzstellung einzelner Altwässer bzw. Altwassergruppen (z. B. NSG-Projekt „Angerner Marchschlingen“) und Entwicklung von Pflegeplänen für ausgewählte Bereiche zur Erhaltung bestimmter Arten und Artenkombinationen.

Da detaillierte ökologische Untersuchungen über die Altwässer an March und Thaya noch ausstehen, sollen die nachfolgende Tabelle sowie ausgewählte Einzeldarstellungen lediglich ein erster, orientierender Ansatz sein.

## 12. Altwässer der Donau – Ein Überblick

### 12.1 Hydrographie

Die spezifischen Verhältnisse des Stromes, gekennzeichnet durch seine Wasserführung, dem Wechsel der Wasserstände und dem Gefälle, sind wesentlich von der Situation des Unterlaufes (vergl. Raab, March, Thayamündungsstrecke und Leitha) zu unterscheiden. Die Bildung, Verteilung und Ausbildung von Augewässern ist daher an der Donau etwas anders gelagert (Hydrographische Daten aus BRIX, 1972).

Bei einem Einzugsgebiet von etwa 100.000 km<sup>2</sup> (Wien) beträgt die Niederwasserführung kaum Werte unter 500 m<sup>3</sup>/s. Die Mittelwasserführung weist etwa 1900 m<sup>3</sup>/s auf. Das Verhältnis MNW:MMW:MHW beträgt 1:2:7. Die Wasserführung bei höchstem Hochwasser (HHW) liegt 5 bis 6 mal über der Größenordnung der Mittelwasserführung. Niedrigste Niederwässer betragen etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{5}$  der Menge davon. Der Schwankungsunterschied zwischen Niedrigstwasser und „sehr starkem Hochwasser“ liegt bei 7 bis 8 Metern. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit beträgt im Stromstrich 5,4 bis 12,6 km/h (oder 1,5 bis 3,5 m/s). Das Gefälle zwischen Schwarzwald und Wiener Pforte beträgt 90 cm/km und vermindert sich bis Preßburg auf die Hälfte davon. Bei Gönyü verliert die Donau den Charakter eines Gebirgsflusses (Gefälleknick) und tritt in die Unterlaufsituation ein.

Die geringste Wasserführung weist die Donau im Winterhalbjahr auf. Ab Mai beginnt der Wasserstand zu steigen und erreicht in den Monaten Juni und Juli sein Maximum. Im langjährigen Durchschnitt liegen die Hochwasserereignisse ebenfalls in diesem Zeitraum. Starke Niederschläge, verbunden mit Tauwetter im Gebirge, sind der hauptsächlichste Grund dafür.

Die vom Fluß transportierte Feststofffracht gliedert sich in das am Grund transportierte Geschiebe (Schotter, Kies und Sand) sowie die im fließenden Wasserkörper suspendierte Schwebstofffracht. Im Jahr 1957 wurden an Bad Deutsch Altenburg Feststoffe mit einem Gesamtrauminhalt von 2,5 Mill. Kubikmeter vorbei transportiert (Geschiebe: 1 Mill. Tonnen; Schwebstoffe: 5 Mill. Tonnen) (BRIX, 1972). Durch die verstärkte Anlage von Stauhaltungen im Strom, sowie in dessen Einzugsgebiet, dürfte sich die Größenordnung

### ● Typen der Donau-Altgewässer

des transportierten Materials allerdings verringert haben. Das Geschiebe ist im Wiener Raum von 0,85 mm aufwärts, am häufigsten im Größenbereich um 13 mm, vertreten. Die Schotter der Donau setzen sich hauptsächlich aus Quarzen und Kalken zusammen. Die Schwebstoffe gliedern sich in Feinsand-, Schluff- und Tonfraktionen. Der Korngrößenbereich von 0,1 bis 0,2 mm der ersten Kategorie wird als „Schlick“ bezeichnet. In der Kategorie der Feinfraktionen ist die Größenordnung von 0,01 bis 0,02 mm am stärksten vertreten („Letten“) (MARGL, 1972).

Gemäß den Gesetzmäßigkeiten der Sedimentablagerung wird die Textur und Struktur des Substrates im Auenbereich aufgebaut. Für die Altgewässer der Donau ist vor allem die Art der Feststoffverlandung von Bedeutung.

Die Dynamik des mineralischen Flußbettes ist in den Beckenlagen der österreichischen Donaustrecke gekennzeichnet durch Akkumulation und Erosion, die im Fließgleichgewicht zueinander stehen.

## 12.2 Muster und Typen von Altgewässern in den Donauauen

Für die Entstehung von Augewässern der natürlichen Stromlandschaft waren Ablagerungen des Geschiebes sowie Verlegungen des Stromstriches und des Hauptlaufes wesentliche Bildungsvorgänge. Auch heute noch, nach Abschluß der ersten Donauregulierung, lagert sich bei Nachlassen der Schleppkraft des Stromes, das Geschiebe in Form sogenannter „Haufen“ ab. Entweder als „Mitterhaufen“ im Strombett, mit tropfenförmigen Grundriß, oder als „Ländhaufen“ mit sichelförmigen Grundriß, am Gleitufer (MARGL, 1972). Als Werder, Grund oder Boden werden Inseln im Auenbereich bezeichnet, die eine fortgeschrittenere Entwicklungsstufe, sowohl in der Bodenbildung als auch in der Vegetation, aufweisen.

Die charakteristischen Muster der Akkumulation prägen den gesamten Furkationsbereich des Stromes. Dieser entspricht der Zone der höchsten dynamischen Aktivität. Die Furkationen des Flußbettes sind für Mittellaufverhältnisse typisch und unterscheiden sich charakteristisch von mäandrierenden Unterlaufflächen. Nach dem Passieren von Engstrecken (Donautal, Wachau, Wiener und ungarische Pforte) wurde im Bereich des unregulierten Flußbettes infolge des Nachlassens des Gefälles die Ablagerung von Sediment und damit die Aufspaltung des Flußlaufes gefördert. Die Schüttinseln unterhalb von Preßburg wären dafür ein eindrucksvolles Beispiel.

Die „Zone der rezenten Mäander“ im Bereich der Wiener Lobau kennzeichnet heute noch die Situation vor der ersten Donauregulierung. Die Furkationszone erreichte damals Breiten von über 5 Kilometern.

Neben den Armen und Altgewässern des Furkationsbereiches wäre noch der sogenannte „Saumgang“ zu erwähnen, der landseitig, am Rande der rezenten Au, liegt. Charakteristisch für diese Gerinneform sind Mäandermuster, meist weite Schleifen, sowie der lange Streckenverlauf. Beispiele dafür wären im Tullner Becken die „Schinderlahn“ und der Lauf der Schmida nach ihrem Eintritt in den Auenbereich. Die Form der Mäanderbildung spricht gegen eine autochthone Bildung durch diesen Fluß und dürfte auf den Einfluß der



Donau zurückgehen. Im Wiener Becken ist am Rande der Marchfelder Donauauen der Fadenbach zu erwähnen. Diese Gerinne dienten der Hochwasserabfuhr. Die Mäanderbildung weist auch auf ein entsprechend höheres Alter dieser Gerinneform hin.

Im Bereich der „Zone rezenter Mäander“ lassen sich nach Alter und topographischer Situation zwei Gerinnearten unterscheiden. „Fossile Gerinne“, die als bereits vollständig verlandete Altwässer nur mehr während der Hochwasserphase Wasserführung aufweisen und im Gelände als Rinnen und Gräben erkennbar sind. Augewässer, die durch die Regulierung des Stromes entstanden, werden als „reliktäre Gerinne“ bezeichnet. Diese weisen unterschiedliche Verlandungssituationen auf.

Wesentlich für die Differenzierung der Donau-Altweässer ist deren Exposition zum Strom bzw. die Möglichkeit der Einflußnahme desselben auf das Altwasserbiotop. Eine grobe Unterscheidung läßt sich nach der Lage des Altwässers, im offenen bzw. abgedämmten Auenbereich vornehmen.

Folgende Gliederung soll einen Überblick über die verschiedenen Typen von Augewässern der Donau bieten (nach MITIS, 1939 aus Naturgeschichte Wiens, Bd. 2, 1972; WENDELBERGER-ZELINKA 1952, WÖSENDORFER, 1981):

### 12.2.1 Überschwemmungsgebiet

**A) Das Altwasser steht in dauernder offener Verbindung mit dem Strom: Buchten und Arme des Stromes**

Diese wurden im Zuge der Begradigung im Einlaufbereich abgedämmt. Mit ihrem unterstromigen Ende stehen diese in offener Verbindung zur Donau. Wasserstandsschwankungen des Stromes werden zeitgleich vollzogen und weisen die höchsten Amplituden auf. Die Ingestionsdämme werden mindestens vom zweijährlichen Hochwasser überströmt und die Donauarme damit in das Fließgeschehen eingebunden. Während dieser Phase treten, je nach der Ausbildung des Armes, unterschiedliche mechanische Wirkungsgrade der Durchströmung auf. Während der Durchströmung kann der aus Schotter bzw. Sand aufgebaute Gewässergrund in Bewegung geraten und sich – ähnlich wie im Strom – als Geschiebe stromab bewegen.

Die periodischen Ausschwemmungen des Beckengrundes verhindern die Ausbildung einer höheren Vegetation im Armbett und seiner Randbereiche. Es fehlen sowohl nennenswerte Makrophytenvorkommen als auch zonierte Sumpfpflanzengesellschaften der amphibischen Bereiche.

Die Arme der Donau weisen den geringsten Verlandungsgrad auf, Erosion und Sedimentation sind vorhanden. Beispiele dafür wären die großen Nebenarme zwischen Maria Ellend und Regelsbrunn, von Wildungsmauer bis Bad Deutsch Altenburg, der Hagel bei Schönau an der Donau sowie der „Spittelauer Donauarm“ gegenüber der Stadt Hainburg.

Eine etwas modifizierte Form dieses Typs sind schmale, bei Hochwasser stark durchströmte Altarme. Diese sind in der Regel durch Traversen mehrere Male abgetrept und laufen bei Mittel- und Niederwasserständen bis auf die natürlichen Furtstellen aus. Diese 10 bis 20 Meter breiten und relativ

## ● Überschwemmungsgebiet

tiefen Gerinne weisen meist bewaldete Ufer und damit eine beschattete Wasseroberfläche auf.

Schilfflächen oder Schwimmblattgesellschaften fehlen zumeist oder sind nur punktuell entwickelt. Beispiele dieser Form sind die „Kleine und Große Binn“ oberhalb von Orth und der „Tiergartenarm“ in der Stopfenreuther Au.

In Relation zur Zahl stark gefährdeter und gefährdeter Fischarten (Rote Liste, 1983; p. 67–68) stellen jene Augewässer, die eine offene Verbindung zum Strom aufweisen, den höchsten Schutzwert dar (SCHIEMER, im Druck).

**B)** Das Altwasser steht nur während der Hochwasserphase in offener Verbindung mit dem Strom:

### Überschwemmungsrest (Tümpel und Lacken) und Totarme

Diese ehemaligen Donauarme sind vom Strom durch einen mehr oder weniger breiten Landstreifen getrennt. Die Wasserführung dieses Altwassertyps wird, ausgenommen bei Überschwemmungen, ausschließlich durch das Grundwasser bestimmt. Allerdings wird das Steigen und Fallen des Wasserstandes durch eine starke Feinsubstratauflage am Grund dieser Gewässer zeitlich verzögert. Mittels querverlaufender Traversen, verbunden mit einer Selbstabdichtung der Sohle, ist der Wasserstand relativ konstant eingestaut. Die Amplitude der Wasserstandschwankungen ist relativ niedrig. In den zum Teil stark verlandeten Becken dieser Totarme sind die Gewässer seen- bis weiherartig ausgebildet. Teilweise existieren in diesen Bereichen nur mehr periodisch wassererfüllte Tümpel. Beispiele dieses Typs wären der „Roßkopfarm“ bei Stopfenreuth sowie die großen Augewässer der Unteren Lobau. Diese liegen zwar im abgedämmten Aubereich, können aber bei Hochwässern über den „Schönauer Schlitz“ des Marchfeldschuttdammes rückgestaut werden.

Die Lacken, die nach Überschwemmungen im Inundationsgebiet zurückbleiben, weisen infolge der Kurzfristigkeit ihres Bestehens nur wenige Arten auf. Bakterien, Kieselalgen und Geißler zeigen dann oft Massenentwicklung. Die Mikrofauna setzt sich fast ausschließlich aus Geißel-, Wechsel- und Wimpertierchen zusammen. Schließlich sind diese Tümpel und Lacken auch die Entwicklungsstätten von Stechmücken, deren Larven und Puppen (*Culex pipiens*, *Aedes vexans*, *Anopheles maculipennis* und *Theobaldia annulata*) in großer Individuenzahl besiedeln.

In den Überschwemmungslacken des Thaya-March-Inundationsgebietes sind außerdem die inzwischen selten gewordenen Kiemenfuß- und Blattfußkrebse anzutreffen. Die Arten *Lepidurus apus* (Notostraca) sowie die Anostracn *Chirocephalus grubei* und *Chirocephalus jardinii* sind auf Überschwemmungslacken und astatische Altwässer angewiesen. Diese sind jedoch im Vergleich zu jenen der Donau von längerfristigem Bestand.

## 12.2.2 Altwässer des abgedämmten Auenbereiches

Die Augewässer stehen nur mehr über das Grundwasser mit dem Strom in Verbindung.

**A)** Der Grund der seichten Kleingewässer reicht nicht unter die Höhe des

## ● Abgedämmte Auenbereiche

Grundwasserspiegelminimums. Während der Niederwasserphase gehen diese in die terrestrische Phase über.

### Autümpel

Meist handelt es sich bei diesen Kleingewässern um tiefere Teile bereits verlandeter Altwässer oder um abgetrennte Ausläufer von Gerinnen.

- B)** Der Grund der Altwässer reicht unter die Höhe des Grundwasserspiegelminimums, sie führen daher ständig Wasser.
- a)** Die Tiefe der Becken erreicht 2 bis 3 Meter: **Auweierher**  
In diesem Gewässer erfüllt die Wasserpflanzenvegetation den gesamten Beckengrund. Die meist flachen Uferbereiche werden von zonierten Sumpfpflanzengesellschaften, Röhrichtern und Seggenriedern eingenommen.
- b)** Die Tiefe der Becken erreicht mehr als drei Meter Tiefe: **Au-See**  
Hier werden nur die lichtdurchfluteten Randzonen von Hydrophyten eingenommen. Tiefere Bereiche werden von höheren Gefäßpflanzen nicht mehr besiedelt. Nur mehr Armleuchteralgen (*Chara* sp.) können in diesen Zonen existieren.

Als maßgebende ökologische Faktoren können die Wasserstandsschwankungen sowie die Möglichkeit des oberflächlichen Einflusses durch den Strom und dem Grad der Durchströmung festgehalten werden. Prinzipiell sind die Altwässer der offenen Auen von jenen der abgedämmten Bereiche zu unterscheiden.

Im Zuge der Anlage der Donaustaustufe Greifenstein wurde im linksseitigen Auegebiet der Tullnerfelder Auen ein sogenannter „Gießgang“ errichtet (MARGL, 1982; ALLERSTORFER, 1984). Über eine Flutrinne im Bereich der Stauwurzel soll die Dotation der Augewässer sowie die Hochwassereinleitung in das Auegebiet erfolgen. Zu diesem Zweck wurden die sehr unterschiedlich ausgeprägten Altwässer dieses Auraumes zu einem „Gang“ verbunden und für die Zwecke dieses Bewässerungssystems adaptiert. Für die Einspiegelung gewünschter Wasserstände wurden 25 Traversen mit Kasten-durchlässen in regelmäßigen Abständen in das Altwässersystem eingebaut.

Inwieweit dadurch die limnologische Situation der Augewässer stark verändert wird, unter tendenzieller Vereinheitlichung, sollte mittel- und langfristige untersucht werden.

Der ökologische Wirkungsgrad des „Gießganges“ für das gesamte Auegebiet kann nur durch vergleichend – ökologische Untersuchungen mit Auen-systemen ungestauter Stromstrecken ermittelt werden (siehe auch WÖSEN-DORFER, 1984).

## 12.3 Zur Vegetation der Donau-Augewässer

Die für das Auegebiet von March und Thaya erwähnten Pflanzengesellschaften sind, soweit diese in den Augewässern der Donau auftreten, vergleichbar. Da sich die Auen der alpin geprägten Donau von jenen der Tieflandauen an March und Thaya grundsätzlich unterscheiden, wird in dieser Darstellung weniger auf die floristische Zusammensetzung und ökologische

## ● Vegetation

Situation ähnlicher Gesellschaften eingegangen, sondern deren vergleichbare Konstitution skizziert.

In den **stark durchströmten Altarmen**, die keine nennenswerte Unterwasservegetation aufweisen, sind in deren Randbereich und auf Inseln dieser Arme Weichholzkomplexe die dominierende Vegetationsform.

Hier ist vor allem der landschaftsprägende **Silberweidenauenwald** (*Salicetum albae*, WENDELBERGER-ZELINKA, 1952) zu erwähnen. Der Untergrund dieser Standorte ist sandig bis schotterig, oftmals hoch überschlickt. Die Gesellschaft besiedelt generell die jüngsten Auenflächen, im Bereich der höchsten flußdynamischen Aktivität. Nur hier entstehen ständig feuchte Feinsubstratflächen, die von den nur kurz lebensfähigen Weidensamen erfolgreich angenommen werden können.

Charakterarten dieser Gesellschaft wären:

Silberweide (*Salix alba*)

Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*)

Gemeine Zaunwinde (*Calystegia sepium*)

Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*)

Infolge des Lichtangebotes und des hohen Nährstoffreichtums dieses Standorts kommt es in diesen Beständen häufig zur Faziesbildung. Flächig dominierend sind dann die Große Brennessel (*Urtica dioica*) oder das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*).

Weidenauen können, je nach der topographischen Situation, in eine Tiefe, eine Feuchte und eine Hohe Weidenau unterschieden werden (WENDELBERGER-ZELINKA, 1952). Die Nasse Weidenau (*Salicetum albae*, Var. von *Iris pseudacorus*) ist aus der Verlandung stehender Altwässer hervorgegangen.

Primäres Stadium der Gehölzbesiedlung ist in den Donauauen der **Purpurweidenbusch** (*Salicetum purpureae*) auf Aufschüttungen im Strombett oder im Bereich von Inseln stark durchströmter Altarme entwickelt. Formationsbildendes Gehölz ist die Purpurweide (*Salix purpurea*), die durch ihre langen, biegsamen Ruten optimal an die mechanischen Wirkungen starker Überströmung angepaßt ist.

Im Bereich der **vom Strom isolierter gelegenen Totarme** sowie in den Altwässern der abgedämmten Auen ist die häufigste submerser Pflanzengesellschaft das **Myriophyllo Nupharetum**. Diese Gesellschaft bildet in offenen Weihern oder im Randbereich der großen Auseen die erste höher strukturierte Vegetationsform. Diese leitet submers die biogene Verlandung der Augewässer ein. Beschattung und Durchströmung unterbindet auch hier die Ausbildung dieser Gesellschaft.

Während der Hydrophase der **periodisch wasserführenden Autümpel** entwickelt sich eine üppige Algenflora, aber auch einzelne Schwimmblatt- und Seichtwasserpflanzen. Von den Blaualgen dominieren *Oscillatoria*-, *Phormidium*- und *Lyngbia*-Arten, von den Grünalgen *Oedogonium*-, *Cladophora*- und *Bulbochaete*-Arten.

Arten wie Froschbiß (*Hydrocharis morsus-ranae*), Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*), Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) und das Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) kommen dann ebenfalls zur Entwicklung.



Zur Zeit der Niederwasserstände entwickeln sich auf dem noch feuchten Schlammgrund sehr rasch instabile Pflanzengemeinschaften, die gegen zeitweilige Überschwemmungen widerstandsfähig sind.

Deren häufigste Arten sind folgende: (nach SAUBERER, 1942 und KUSEL, 1972).

Gefaltetes Schwadengas (*Glyceria plicata*)

Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)

Kleine Gelbsegge (*Carex flava* agg.)

Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis palustris*)

Wasser-Sternmiere (*Myosoton aquaticum*)

Glieder-Simse (*Juncus articulatus*) sowie das

Moos (*Drepanocladus aduncus*).

Diese Gesellschaften gehen bei weiterer Sukzession in Kleinseggenwiesen oder Weichholzkomplexe über.

In den vom Strom **weniger beeinflussten Altwässern** ist eine für Seenverlandung typische Zonation des Halblandbereiches ausgebildet. Dem oft breit und über große Flächen ausgeprägten Schilf-Röhricht (**Phragmitetum**) ist punktuell das **Seebinsenröhricht** (*Scirpetum lacustris*) vorgelagert. Die schüttereren Bestände dieser Art bilden wasserseits die erste Zone, die von litoralen Helophyten (Sumpfpflanzen) eingenommen wird. In etwas tieferen Zonen des Schilfröhrichts treten oft die beiden Rohrkolbenarten (*Typha latifolia* und *T. angustifolia*) hinzu.

Landseits der Schilfzone schließt an größeren Altwässern (z. B. Kühwörther Wasser in der Wiener Lobau) ein mehr oder weniger breiter Streifen an, der von der Steifen Segge (*Carex elata*) eingenommen wird. Das **Caricetum elatae** ist durch den bultigen Wuchs der aufbauenden Seggenart ausgezeichnet. Ähnliche Bestände wurden als „Zombek-Moor“ aus dem Donau-Theißgebiet beschrieben. Neben den Moosen *Hypnum aduncum*, *Acrocladium cuspidatum* und *Mnium undulatum* treten Blütenpflanzen wie Sumpflabkraut (*Galium palustre*), Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis palustris*), Wasserminze (*Mentha aquatica*) und Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) auf (SAUBERER, 1942).

### 13. Literatur

- ALLERSDORFER, St., 1984: Aulandschaft und Kraftwerksbau. Ökotechnik am Beispiel der Staustufe Greifenstein. – Österreichische Donaukraftwerke AG, broschürt. Amt der N.Ö. Landesregierung, Abt. 2/3 – Naturschutz, 1984: Niederösterreichischer Naturschutzbericht, 1982/83. – Wien.
- BALATOVA, E. & E. HÜBL, 1974: Über die Phragmitetea- und Molinatalia-Gesellschaften in der Thaya-, March- und Donauaue Österreichs. – Phytocoenologia 1 (3) 263-305, Stuttgart.
- BAUMANN, N., 1981: Ökologie und Vegetation der Raabaltarme. – Diss. Univ. Graz.
- BRIX, F., 1972: Hydrologie, Geologie und Bodenkunde der Aulandschaft. – In: Naturgeschichte Wiens Bd. 2, Wien.

## ● Literatur

- DISTER, E. 1980: Geobotanische Untersuchungen in der Hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. – Diss. Math.-Nat. Fak. d. Georg-August Univ. Göttingen.
- DISTER, E., 1983: Anthropogene Wasserstandsänderungen in Flußauen und ihre ökologischen Folgen. Beispiele vom Oberrhein und vom Rio Magdalena. – Verh. Ges. Ökologie, Bd. 11.
- DISTER, E., 1984: Zur ökologischen Problematik der geplanten Donau-Staustufe bei Hainburg/Niederösterreich. – Natur und Landschaft, 59 (5): 190–194.
- DRESCHER, A., 1977: Die Auenwälder der March zwischen Zwerndorf und Marchegg. – Diss. Form.-Nat. Fak. Univ. Wien.
- DRESCHER, A., 1975: Ökologische Verhältnisse in Tieflandauen am Beispiel der March. – Moore, Auen und Bruchwälder in pflanzen- und tierökologischer Sicht. Tagungsbericht der ersten Fachtagung des Ludwig-Boltzmann-Institutes für Umweltwissenschaften und Naturschutz, 41–51.
- FESTETICS, A. & LEISLER, B., 1971: Ökologie der Schwimmvögel der Donau, besonders in Niederösterreich. – Arch. Hydrobiol. (Suppl. 36), Donauforschung 4: 306–351 u. 6 Tafeln.
- GEPP, J., (Red.) 1983: Rote Listen gefährdeter Tierarten Österreichs. – Herausgegeben vom BMGU, 1. Fassung, Wien.
- GEPP, J. & KAUCH, E. P., (ed.) 1983: Fluß – Altarme und Hochwasser – Rückhaltebecken. – Seminar für angewandte Ökologie, Tagungsbericht, ÖNB, Graz.
- GRÜLL, A.: Schilfbestandsstrukturen und Verteilung von Singvögeln zur Brutzeit in überfluteten Röhrichten des Neusiedler Sees. – BFB-Bericht 47, 157–181.
- HEJNY, S., 1962: Über die Bedeutung der Schwankungen des Wasserspiegels für die Charakteristik der Makrophytengesellschaften in den mitteleuropäischen Gewässern. – Preslia 34, 359–367, Prag.
- HEJNY, S., 1960: Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene. – Vydavatel stvo Slovenskej Akademie vied, Bratislava.
- HUBL, E., 1972: Die Sumpfvvegetation der Auweiher und Autümpel. – Naturgeschichte Wiens, Bd. 2; 720–722, Verlag Jugend & Volk, Wien.
- HÜGIN, G., 1981: Die Auenwälder des südlichen Oberrheintals – Ihre Veränderung und Gefährdung durch den Rheinausbau. – Landschaft und Stadt 13, (2): 78–91.
- JELEM, H., 1974: Die Auwälder der Donau in Niederösterreich. – Mitt. Forstl. BVA Wien, 109. Heft, Österr. Agrarverlag.
- KINZELBACH, R., 1976: Naturschutzgebiet „Hördter Rheinaue“ bei Germersheim. – Mitt. Pollichia, 64: 5–62, Bad Dürkheim/Pfalz.
- KOPECKY, K., 1969: Klassifikationsvorschlag der Vegetationstandorte an den Ufern der tschechoslowakischen Wasserläufe unter hydrologischen Gesichtspunkten. – Archiv Hydrobiol., 66: 326–347, Stuttgart.
- KOPECKY, K., 1965: Einfluß der Ufer- und Makrophytenvegetation auf die Morphologie des Flußbettes einiger tschechoslowakischer Flüsse. – Archiv Hydrobiol. 61 (2): 137–160, Stuttgart.
- KRAPFENBAUER, A., 1962: Einiges über die Auen an der March. – Cbl. ges. Forstwesen 79 (4): 193–209.
- KURT, F., 1982: Managementplan Marchauen-Marchegg. – WWF/IUCN Projekt Nr. 418, Zürich.
- LAZOWSKI, W. & LUTSCHINGER, G., 1982: Naturschutzbericht N.Ö Landesregierung Abt. 2/3, Rabensburg-Drösing.

- LAZOWSKI, W. & LUTSCHINGER, G., 1984: Altwässer und Aueninseln im Gebiet der KG Bernhardsthal. – Gutachten im Auftrag der N.Ö. Landesregierung Abt. 2/3.
- LUTSCHINGER, G., 1984: Gutachten, NSG „Angerner Marchschlingen“. Im Auftrag der N.Ö. Landesregierung Abt. 2/3.
- MARGL, H., 1973: Pflanzengesellschaften und ihre standortgebundene Verbreitung in teilweise abgedämmten Donauauen (Unt. Lobau). – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 113: 5–51, Wien.
- MARGL, H., 1982: „Ökotechnische Maßnahmen“ zur Erhaltung der Aulandschaft im Bereich des Donaukraftwerkes Greifenstein. – Im Auftrag: Schutzgemeinschaft DKW Greifenstein.
- MARGL, H., 1972: Die Ökologie der Donauauen und ihre naturnahen Waldgesellschaften. – Naturgeschichte Wiens Bd. 2, 675–707, Verlag Jugend & Volk.
- LÖFFLER, H.: Limnologie Lobau, Kurzfristprogramm. – Österr. Akademie der Wissenschaften – Limnologisches Institut.
- Österreichische Donaukraftwerke AG, 1983: Donaukraftwerk Hainburg. – Technischer Bericht, Wien.
- ÖGNU, 1983: Kriterien für Nationalparke in Österreich. – Heft 13, Wien, 119 pp.
- ÖIR (Im Auftrag der Planungsgemeinschaft Ost), 1983: Raumordnungsgutachten über nationalparkwürdige Gebiete in der Länderregion Ost. – Österreichisches Inst. f. Raumplanung, Wien.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1981: Landschaftsrahmenplan Donauauen Altenwörth–Wien. – Berichte, Veröffentlichungen 3.
- PINTAR, M., 1984: Die Ökologie von Anuren in Waldlebensräumen der Donau-Auen oberhalb Wiens (Stockerau, N.Ö.). – Bonn. zool. Beitr., 35, Heft 1–3.
- REICHHOLF, J., 1976: Zur Ökostruktur von Flußstauseen. – Natur und Landschaft, 51, Heft 7/8.
- RICKAL, G., 1969: Die Regulierung der March- und Thayagrenzstrecke. – Österr. Wasserwirtschaft, 21, Heft 1/2.
- SAUBERER, A., 1942: Die Vegetationsverhältnisse der Unteren Lobau. – Niederdonau/Natur und Kultur, Wien.
- SEIBERT, P., 1975: Veränderung der Auenvegetation nach Anhebung des Grundwasserspiegels in den Donauauen bei Offingen. – Beitr. naturk. Forsch. Süd.-Dtl., Band 34: 329–343, Karlsruhe.
- SEIBERT, P., 1980: Ökologische Bewertung von homogenen Landschaftsteilen, Ökosystemen und Pflanzengesellschaften. – Ber. ANL 4: 10–23.
- SCHIEMER, F., 1985: Die Bedeutung von Augewässern als Schutzzonen für die Fischfauna. – Manuskript, Wien.
- SCHULTES, A., 1954: Die Nachbarschaft der Deutschen und Slawen an der March. – Selbstverl. Österr. Museums Völkerkunde, Wien.
- SPIEGLER, A., 1981: Die Donauauen gestern–heute–morgen. – Raumordnung aktuell 1: 10–20.
- SPIZENBERGER, F. & STEINER, H. M., 1967: Die Ökologie der Insectivoren und Rodentia (Mammalia) der Stockerauer Donauauen (N.Ö.). – Bonn. Zool. Beitr. 3/4: 258–296.
- STARMÜHLNER, F., VORNATSCHER, J., KUSEL-FETZMANN, E., STEINER H. M., ASCHENBRENNER, L., 1972: Die Pflanzen- und Tierwelt der Altwässer. – In: Naturgeschichte Wiens, Bd. 2, Wien.
- STEINER, H. M., 1975: Die Donauauen: Untergang eines Lebensraumes. – Umweltprobleme in der Forstwirtschaft, Wien 1980.

● **Literatur**

- STEINER, H. M., 1975: Beschreibung der Ökologie wesentlicher Tierarten der Lobau und Vorschläge zur dynamischen Erhaltung von Schutzgebieten samt Fauna und Flora. Wien.
- STRAUSS, F., 1935: Die Lobau. – Deutscher Verl. Jugend & Volk, Wien.
- VOLLRATH, H., 1976: Grundzüge einer Typoisierung und Systematisierung der Flußauen nach Beispielen aus Bayern. – Die Erde, 107 (4): 273-299, Ges.f.Erdkunde zu Berlin.
- WAGNER, H., 1950: Die Vegetationsverhältnisse der Donauniederung des Marchlandes. – Wien.
- WARNECKE, K., 1962: Beitrag zur Avifauna der March- und unteren Donauauen. – Anz. Orn. Ges. Bayern 6 (3): 234-268.
- WENDELBERGER, E., 1952: Die Auwaldtypen von Oberösterreich. – Österr. Vierteljahresschrift für Forstwesen, 93, Heft 2.
- WENDELBERGER, E., 1960: Die Auwaldtypen der Donau in Niederösterreich. – Centralblatt f. das gesamte Forstwesen, 72 (2): 65–92, Wien.
- WENDELBERGER, E. & G., 1956: Die Auenwälder der Donau bei Wallsee. Vegetatio, 7: 69–82.
- WENDELBERGER, E. & G., 1967: Forstwirtschaft im Auenwald. – Limnologie der Donau, Liefg. 4, 76–81, Stuttgart.
- WENDELBERGER, G., 1961: Die Auenwälder an der mittleren und unteren Donau. – Allgemeine Forstzeitung, 3/4: 27–29, Wien.
- WENDELBERGER, G., 1973: Überschwemmte Hartholzauen. – Vegetatio, 28(5–6): 253–281.
- WENDELBERGER & ZELINKA E., 1952: Die Vegetation der Donauauen von Wallsee. – Schriftenr. O.Ö. Landesbaudir., Nr. 11, Wels.
- WILDERMUTH, H., 1978/1980: Natur als Aufgabe. – Schweizerischer Bund für Naturschutz, (2., im Anhang nachgeführte Auflage) ISBN 3-85587-009-8.
- WILMANN, O., 1978: Ökologische Pflanzen-Soziologie. – UTB 269, 2. Aufl.
- WOLFERT, A., 1915: Zur Vegetationsform der Ufer, Sümpfe und Wasser der niederösterreichisch-ungarischen March. – VZBG 65: 47–69, Wien.
- WÖSENDORFER, H., 1984: Stellungnahme zur Frage der Sohleneintiefung der Donau im Abschnitt Wien–Wolfsthal. – WWF-Sachstudie.
- WÖSENDORFER, H. & JUNG, H., 1981: Ein Beitrag zur Erhaltung der Donauauen im Zuge des Kraftwerksbaus. – Wien, 129 S.
- WÖSENDORFER, H. & JUNG, H., 1979: Ökosystem Auwald und Donaukraftwerke. – Der öffentliche Sektor 2/3: 92–132.
- WÖSENDORFER, H. & STRAKA, U., 1984: Stellungnahme zum Gießgang entlang der Staustufe Greifenstein (Tullnerfelder Auen). – WWF-Sachstudie.
- WÖSENDORFER, H. und ZWICKER, E., 1984: Naturschutzplanung für die Wiener Lobau auf Basis einer Vogelkartierung. – Studie im Auftrag der MA 22, Wien.
- ZWICKER, E., 1983: Untersuchung der Vogelwelt der Lobau im Hinblick auf eine ökologische Bewertung des Gebietes. – Auftrag MA 22.
- ZWICKER, E., WOLF, SCHÖNHOFER, J. & DICKMANN, W., 1983: Managementplan für das NSG „Kleiner Breitensee“ bei Marchegg. – Gutachten im Auftrag der N.Ö. Landesregierung Abt. 2/3.

**Anschrift des Verfassers:**

Werner Lazowski, Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Außenstelle Oberweiden, derzeit: Kommission für Ökologie, A-2295, Oberweiden Nr. 3



*Die zahlreichen Altwassertypen sind durch ihren flußmorphologischen Ursprung verwandt. Ihre Tiergemeinschaften sind jedoch weit vielfältiger und variierender als ihre gemeinsame Herkunft und begrenzte Verbreitung erahnen lassen. Den artenarmen Umlagerungslachen der oberen Mittelläufe folgen im Unterlauf artenreichste Auseen. Die enorme Vielfalt unterschiedlicher Standortfaktoren und Reifestadien der Biotopserien bedingen dort in Kombination mit den sonstigen Auenstrukturen summarisch die höchste tierische Artenvielfalt Mitteleuropas.*

## VI.

### Das Tierleben an und in Auengewässern

Von Johannes Gepp  
Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz

#### Zusammenfassung

Die Vielfalt der Auengewässertypen, ihre unterschiedliche Lage und Pflanzenbesiedlung ermöglichen es insgesamt einer großen Fülle von wasser- und feuchtigkeitsliebenden Tierarten in oder am Gewässerbereich zu leben. Das Schwergewicht der Artenfülle liegt im Makro- und Mikrobereich: vor allem Kleinkrebse, Rotatorien und Einzeller sind mit artenreichen Gruppen in Auen-Stillgewässern verbreitet. Unter den zahlreichen Insektengruppen, die in und an Auengewässern vorzufinden sind, sind besonders die Zuckmücken, die Wasserkäfer und die Wasserwanzen mit beachtlichen Artenanteilen beheimatet. Für die wasserlebenden Weichtiere sind Fluß-Altarme von existentieller Bedeutung; etwa die Hälfte der Weichtierarten der Oberflächengewässer sind an diesen Lebensraum gebunden. Auch die Säugetiere, Vögel, Lurche und Fische sind mit beachtlichen Artenbeständen vertreten.

Spezialisierte Tierarten verschaffen sich durch Anpassungen an abiotische Extremsituationen Vorteile gegenüber einwandernden Gästen aus Nachbarbiotopen. Sie vermögen Trockenperioden durch Bildung von Dauerstadien oder durch Beschleunigung ihrer Entwicklung zu überdauern bzw. durch amphibischen Übergang zum Landleben dieser Abhängigkeit zu entgehen. Auengewässer sind Laichplatz und Kinderstube für Tierarten, die im erwachsenen Zustand in Nachbarbiotope, so in den Auwald, aber auch in Fließgewässer übersiedeln.

Der Anteil an gefährdeten Tierarten ist in und an Auengewässern entsprechend deren Verlusttendenzen groß. Auengewässer und ihre naturbelassenen Ufer zählen zu den schutzwürdigsten tierischen Lebensräumen; sie sollten als Teil eines biogenetischen Reservatenetzes erhalten bleiben!

● **Lebensraumverlust****Inhalt**

- 1. Mangelware: Lebensraum**
- 2. Vielfalt der Standortfaktoren – Vielfalt der Lebensgemeinschaften**
- 3. Vergänglicher Individuenreichtum – Anpassung durch kurze Entwicklungsdauer**
- 4. Laichplatz und Kinderstube**
- 5. Autochthone Stammgäste und hydrochore Schwemmlinge**
- 6. Leitformen, Raritäten und gefährdete Arten**
  - 6.1 Überblick
  - 6.2 Wirbeltiere
    - 6.2.1 Säugetiere
    - 6.2.2 Vögel
    - 6.2.3 Kriechtiere und Lurche
    - 6.2.4 Fische
  - 6.3 Insekten
    - 6.3.1 Libellen (Odonata)
    - 6.3.2 Wanzen (Heteroptera)
    - 6.3.3 Netzflügler (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia)
    - 6.3.4 Käfer (Coleoptera)
    - 6.3.5 Zweiflügler (Diptera)
    - 6.3.6 Köcherfliegen (Trichoptera)
    - 6.3.7 Sonstige Insektengruppen
  - 6.4 Sonstige Wirbellose
    - 6.4.1 Krebstiere (Crustacea)
    - 6.4.2 Spinnentiere (Arachnida)
    - 6.4.3 Egel (Hirudinea)
    - 6.4.4 Weichtiere (Mollusca)
    - 6.4.5 Rädertiere (Rotatoria)
    - 6.4.6 Einzeller (Protozoa)
    - 6.4.7 Weitere Tiergruppen
- 7. Literatur**

**1. Mangelware: Lebensraum**

2382 Tierarten Österreichs, das ist ein Viertel des untersuchten Artenbestandes, sind in den „Roten Listen gefährdeter Tiere“ (BmFGU 1983) aufgenommen. Als Hauptursache der *Artenbedrohung* gilt der *Lebensraumverlust*; unter den schutzwürdigsten Lebensräumen sind u. a. auch Auwälder, Altarme und Ufersäume genannt.

Nur ein vielfältiger und ausgedehnter Lebensraum vermag zahlreichen Arten Besiedlungs- und Anpassungschancen zu bieten. Die tierische Vielfalt der letzten Auengewässer-Reste in Österreich ist ein indirekter Beweis für das vergangene Lebensraum-Potential. In Auen mit naturgemäßen Ufern, Auwäldern, Stillgewässern und eingestreuten Sonderstandorten, drängen sich heute die letzten Populationen zahlreicher gefährdeter Rote-Listen-Arten. Manche von ihnen waren vor Jahrzehnten noch durchaus häufig und auch als Leitarten anderer Lebensraumtypen eingestuft. Ihr gemeinsames Schicksal ist die rapide Einengung nahezu aller natürlichen Lebensräume, die

flächendeckend alle Landesteile und besonders drastisch die Feuchtgebiete betrifft.

Die heimischen Auenreste beinhalten noch nahezu die gesamte Breite ökologischer Vielfalt mitteleuropäischer Stillgewässer – und sind diesbezüglich *genetische Reservoirs höchster Wertigkeit*. Es bleibt jedoch abzuwarten, ob langfristig die genetische Isolation dieser Biotop-Relikte – trotz gebremster Flächenverluste – einen weiteren Kollaps der Artenvielfalt bedingen wird. Bei fortschreitender Einengung der Auenbiotope Österreichs wird sich die *exponentielle Steigerung der Artenverluste* (GEPP 1981, p. 17) dramatisch fortsetzen.

## 2. Vielfalt der Standortfaktoren – Vielfalt der Lebensgemeinschaften

Die strukturelle und orographische Vielfalt der Auengewässer wird von keinem Stillgewässertyp übertroffen. Ähnliches gilt für die Hydrographie sowie für die physikalische und chemische Vielfalt. Sogar die Temperaturamplituden innerhalb einer zeitlichen Gradienten und selbst gleichzeitig an mehreren Stellen eines Fluß-Altarmes schwankt in beachtlicher Breite.

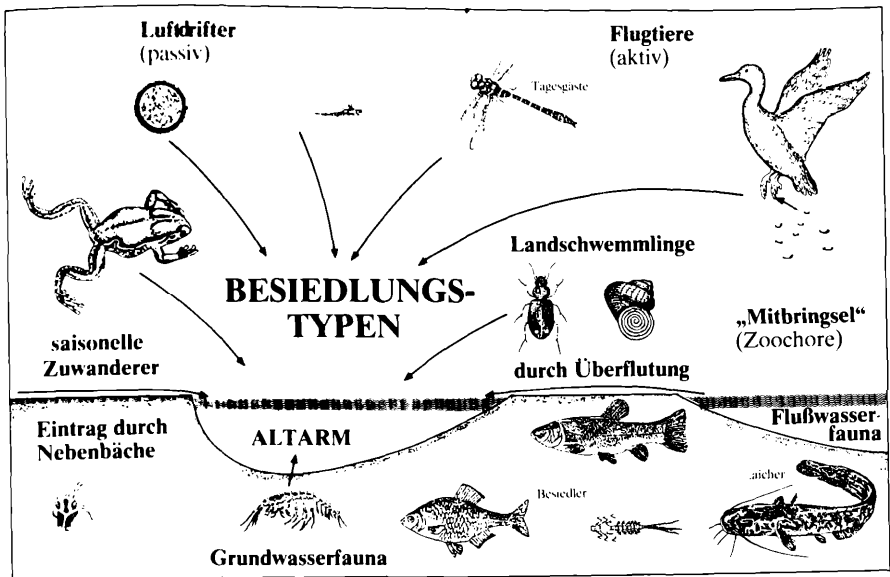


Abb. 1: Besiedlungsmöglichkeiten und Besiedlungstypen der Auengewässer: Aktive Zuwanderung über Gewässerverbindungen, Land und gerichtetem Flug; passive Verbreitung über den Luftraum (Anemochorie), durch Gewässereintragung (Hydrochorie) und mit Hilfe anderer Tiere (Zoochorie). GEPP 1985 (Original).

## ● Artenbestand

So beschreibt Frau Professor Dr. Lore Kutschera (unveröff. Gutachten „Enns-Altbett Trautenfels“ 1984) innerhalb eines 100-m-Streifens eines Altarmes Temperaturunterschiede nahe der Oberfläche (6 cm Tiefe) von 11,9° C. Die Auseen der Donau überschreiten stellenweise 5 m Tiefe, ihre Sichttiefe schwankt zwischen 60 und 280 cm, während Ausstände der mittleren Drau großflächig bei 1 bis 3 cm Wassertiefe mit feinsten Dispersionen keinen Gewässergrund erkennen lassen.

Auch die hydro-chemische Daten-Individualität ist durch das Nebeneinander von Fließ-, Grund- und Altwasser auf kleinstem Raum beachtlich. Langzeitig isolierte Totarme weisen beispielsweise höchste organische Stickstoff- und Phosphoranteile auf; das assimilatorische Volumen des Pflanzenbestandes variiert die pH-Werte; etc.

Dementsprechend wird für die Auen Österreichs ein Artenbestand von zusammen über 12.000 Pflanzen- und vor allem Tierarten geschätzt. Diese Schätzung ist keineswegs unbedacht und hält Stichproben-Vergleichen stand. So sind von 4 ausgewählten Wirbeltiergruppen zumindest 46,25% des Artenbestandes Österreichs auch in den Auen beheimatet, bei Einrechnung von 6 weiteren Insektengruppen durchschnittlich 42,35%. Das bedeutet hochgerechnet, daß österreichweit bei einem minimal geschätzten Artenbestand von 28.000 Arten (maximal: 40.000) zumindest 11.800 Tierarten als Auenbewohner zu werten wären (vgl. Käfer-Artenbestand Österreichs: 7380 Arten!).

Die statistischen Dimensionen dürfen jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß diese summarische Vielfalt nur durch eine Vielzahl von Lebensraumtypen möglich ist. Das Geheimnis der enormen Artenvielfalt der Auen liegt im **Nebeneinander unterschiedlicher Standorte** in unterschiedlich weit gereiften Altersstadien.

Für den Erhalt der natürlichen Artenvielfalt der Auengewässer ist wesentlich, daß zu jeder Zeit alle naturgemäßen Biototypen in einer Mindestdichte präsent sind. Diese Anforderung an die Biotop-Präsenz läßt sich vereinfacht in drei für die zoologische Naturschutzpraxis wesentliche Kategorien gliedern:

- a) Präsenz aller auf die natürliche Flußdynamik zurückzuführenden Auengewässer-Typen (abiotische Vielfalt).
- b) Gleichzeitiges Nebeneinander aller biotischen Entwicklungsstadien von a) (Sukzessionsvielfalt der Biotope).
- c) Vorhandensein einer ausreichenden Serienzahl von b), um sowohl dominierenden wie auch konkurrenzschwachen Arten(-Kombinationen) Entwicklungschancen zu bieten (Vielfalt der Artengemeinschaften).

Der minimale Rahmen dieses Forderungskataloges ist in der Naturschutzpraxis zumindest so weit zu spannen, daß alle Arten erhalten bleiben. Die Forderung nach Erhalt aller ursprünglichen Artenkombinationen würde die Bewahrung des dynamischen Urzustandes voraussetzen.

Die Biototypen-Präsenz ist weiters von schwer durchschaubaren **Kombinationsfaktoren** überlagert. Vereinfacht verstehen wir darunter die Not-



## ● Artenfülle

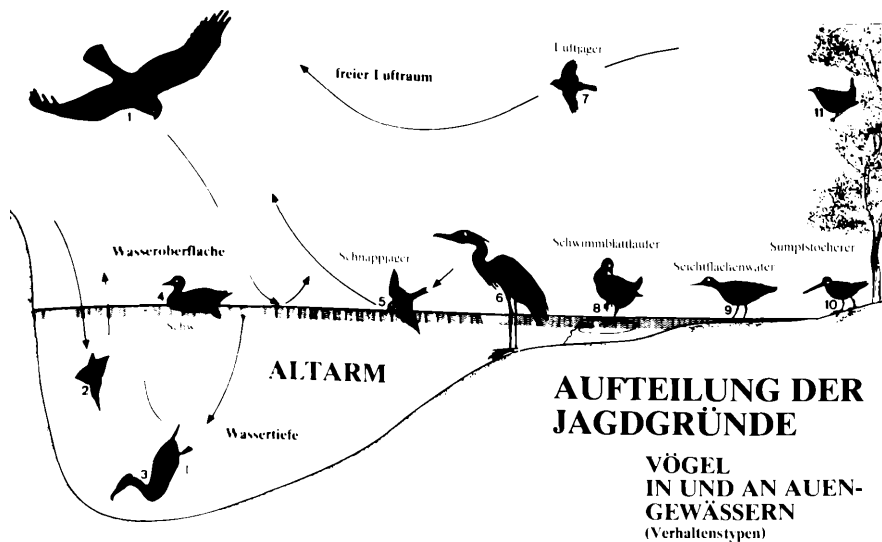


Abb. 2: Vorzugshabitate von Vogelarten in und an Auengewässern. Die unterschiedlichen Vogelarten und -gruppen bevorzugen jeweils andere Uferabschnitte und Gewässerteile. 1: Fischadler, 2: Eisvogel, 3: Kormoran, 4: Schwimmtenten, 5: Uferschwalbe, 6: Graureiher, 7: div. Singvogelarten, 8: Teichhuhn, 9: Uferläufer, 10: Schnepfenvogel, 11: Zaunkönig. GEPP 1985 (Original).

wendigkeit für zahlreiche Tierarten, im Laufe ihres Lebens verschiedene Biotope (bzw. Biochore) hintereinander (zyklischer Chorenwechsel) oder ständig als Aktionsraum zu besiedeln. Aus Gründen der Erreichbarkeit werden daher z. B. Eisvogeletern günstige Fischgründe in der Nähe ihrer Brutröhren (in Steilwänden) oder Zuckmücken Schwarm- und Paarungsplätze im Nahbereich von Laichgewässern frequentieren, etc.

Das ideale Nebeneinander unterschiedlicher Biotope bzw. Biotopstrukturen vergrößert die Artenvielfalt wesentlich. Diese eher undurchschaubaren Präsenz- und Lagefaktoren sind wohl auch der Hauptgrund, warum die sicherlich gut gemeinten Aktionen zur Schaffung von Ersatzlebensräumen derzeit lediglich als Experimente eingestuft werden.

Manche Auengewässertypen erscheinen oder sind extrem artenarm. Vor allem die Pionierstadien der Tieflandauen oder die Schotterlachen der Mittelläufe mögen dem Laien artenleer anmuten. Auch in den artenreichen Auseen liegt das **Schwergewicht der Artenfülle** im Makro- und Mikrobereich. Die allbekannten Raritäten wie Eisvogel, Silberreiher, Fischadler etc., von denen wir Naturschützer schwärmen, sind real betrachtet nur die mit freiem Auge sichtbaren Spitzen einer komplexen Pyramide. Die **auffälligen Arten** können wir auch im Freiland leicht zuordnen, während der Hauptanteil der Arten und Individuen ohne Spezialkenntnisse und -apparate weder sichtbar noch beurteilbar ist. Wir sollten im Wissen um diese Praxis-Schwächen die auffälligen Arten nicht zu schwergewichtig bevorzugen und ihre Indikator-

## ● Individuenreichtum

funktionen sachlich diskutieren. Die **Funktionsvielfalt** der Kleinlebewelt ist ebenso ein wesentliches Naturschutzargument, dessen Beurteilung aber noch aufwendiger Studien bedarf.

### 3. Vergänglicher Individuenreichtum – Anpassung und kurze Entwicklungsdauer

Auengewässer sind durch ständige Wasserstandsschwankungen charakterisiert. Bei Niedrigwasser im Fluß, im Grundwasser sowie beim Ausbleiben von Niederschlägen vertrocknen ephemere Kleingewässer, wie Tümpel und Lachen und in Extremjahren auch tiefere Ausstände. Während in Auseen und Weihern ein eiserner Bestand an Wassertieren verbleibt, müssen die Bewohner vertrocknender Gewässer die **Trockenperioden** zu überdauern versuchen. Dazu praktiziert die Tierwelt unterschiedliche Überlebensstrategien:

- Bildung vertrocknungsresistenter Dauerstadien (Kleinkrebse, Rädertiere, Süßwasserschwämme)
- Aufsuchen kleinräumiger Feuchtgebietsreste (Libellenlarven, Molche, Wasserkäfer etc.; Abb. 3)
- Auswandern in andere Gewässer (Egel, Amphibien)
- Beschleunigte Bildung wasserunabhängiger Entwicklungsstadien (Dipteren-Imagines; landlebende Unkenlarven).

Auch der Winter mit der Ausbildung von Eiskecken, Eisstößen und vor allem durch Sauerstoffabnahme stellt verlustreiche Anforderungen. Vor allem die verlandenden Ausstände mit fehlendem Grundwasserkontakt können für Fische, Frösche etc. zu tödlichen Fallen werden. Gleichzeitig bieten aber gerade sie an regulierten Gewässern die einzige Chance, den im Winter gering verdünnten und verlangsamt abbaubaren Abwasserbelastungen zu entgehen.

Trotz beeindruckender Überdauerungsmöglichkeiten für manche Tierarten wird es keine Seltenheit sein, daß manche Auengewässer artenleer erscheinen oder sind, vor allem dann, wenn sie durch Hochwässer neu entstanden sind. In den nährstoffreichen Tieflandauen wird dieser Zustand jedoch nur kurzfristig sein. Mehrere Tiergruppen (vor allem Zweiflügler, Kleinkrebse etc.) sind darauf mit zahlreicher Nachkommenschaft und kurzen Entwicklungszyklen spezialisiert. Außerdem können sie in Pioniergewässern für einige Zeit geringere Konkurrenz und schwächeren Feinddruck erwarten. Dementsprechend werden unterschiedliche **Besiedlungsstrategien** praktiziert (Abb. 1):

- Gerichtete Suchflüge und Wanderungen (Libellen, Waffenfliegen, Wasserkäfer, Unken).
- Windverfrachtung (Anemochorie) als Staubpartikel oder „Luftplankton“ (Kleinkrebse, Rotatorien, zahlreiche Mückenarten).
- Einschwemmung über Nebengewässer, Tag- und Grundwässer, Hochwässer (Gemmulae der Süßwasserschwämme, Kleinkrebse, Fische etc.).
- Zoochorie (Transport mit Hilfe anderer Tiere: Fischlaich mittels Enten; Egel durch Festsaugen an Fröschen; Saitenwürmer als Insektenparasiten).

In Abb. 1 sind die Besiedlungsmöglichkeiten der Tierwelt von Auengewässern schematisch dargestellt. Einige der zufallsgesteuerten „Einträge“, wie z. B. die durch Windverdriftung (**Anemochorie**), sind sicherlich verlustreich, dienen dem Auengewässer-Ökosystem aber auch als Nahrungszufuhr. Andere, z. B. durch Hochwasser, eingeschwemmte Raubfische können die Nahrungskette und die Artenstruktur gänzlich verändern. Als langfristig stabil können hingegen die Zoozöosen (Tiergesellschaften) des **Interstitialraumes** zwischen Grund- und Altwasser gelten, sofern nicht radikale flußdynamische Veränderungen auch dort neue Situationen schaffen.

Die Besiedlungserfolge sind in der Jugendphase von Auengewässern im gewissen Rahmen dem „Zufall“ überlassen. Wer von den Pionierarten zuerst kommt, findet bessere Entfaltungsmöglichkeiten, die wiederum je nach **Konkurrenzkraft** unterschiedlich lang verteidigt werden können. Man wird daher in nebeneinanderliegenden Gewässern mitunter auch gänzlich unterschiedliche Tiergemeinschaften beobachten können, wobei jeweils nur eine oder wenige Arten deutlich dominieren. Im Verlauf der **Reifeprozesse** der Auengewässer können sich derartige „Alleinherrschaften“ plötzlich (z. B. durch Verpuppung, Schlupf und Abflug von Wasserinsekten) in eine ausgeglichene Vielfalt verwandeln.

Neben der „**aggressiven Besiedlungspolitik**“ der Pioniere, deren Verlauf auch durch die jahreszeitliche Situation mitbestimmt wird, gibt es freilich auch geordnete Abfolgen: Pflanzenfresser werden sich erst nach einer geeigneten pflanzlichen Besiedlung entfalten können, räuberisch lebende Tiere vorerst das Vorhandensein von Beutetieren erkunden, etc.

Es wäre unbedacht, in der daraus resultierenden Kombinationsvielfalt eine Unordnung zu argwöhnen. Wir können sehr wohl gleich der pflanzlichen Sukzession auch ein tierisches Besiedlungs- und Gesellschaftssystem erahnen, nur ist es durch die Vielzahl und Kurzlebigkeit der Gesellschaftstypen kaum praktikabel.

Die **ökologischen Prinzipien**, vor allem die biozönotischen Grundprinzipien (nach THIENEMANN, KROGERUS, FRANZ etc. in TISCHLER 1984) scheinen bei tiefgründigen Detailuntersuchungen in Auensystemen immer wieder bestätigt, oftmals jedoch auch widerlegt. Die Ursache für diese Diskrepanz ist am ehesten in der Komplexität all dessen zu suchen, was wir unter den Sammelbegriffen „Au“ und „Auengewässer“ vereinen.

Die Gesetzmäßigkeiten des Massenwechsels und der Artenstruktur sind in Auengewässern wie kaum wo als mehrfach überlagerte **Systemschwingungen** zu verstehen. Neben der räumlichen Strukturvielfalt ist vor allem die azyklische Hochwasserdynamik als der entscheidende Schlüsselfaktor zu werten. Darin liegt auch der entscheidende Unterschied der Auen-Stillgewässer gegenüber den künstlich stabilisierten Stillgewässern, wie Teichen, Stauseen und Gartentümpel!

#### **4. Laichplatz und Kinderstube**

Die natürliche Au ist durch ein Nebeneinander unterschiedlicher Biotope charakterisiert. Zahlreiche **amphibische Tierarten** nützen die Auen-Stillge-

## ● Laichplätze

wässer als Laichplatz und Kinderstube, aber auch als Überwinterungsstätte und Nahrungsbiotop. Zu ihnen zählen neben den echten Amphibien (= Frösche, Kröten, Unken, Molche, Salamander) auch Libellen, Wasserkäfer, Wasserwanzen, zahlreiche Mückengruppen, etc.

Am Beispiel der **Lurche** (= Amphibien, *amphibios* = doppelbeinig, im Wasser und auf dem Land) läßt sich diese Anpassung und zugleich Abhängigkeit anschaulich erläutern: Die adulten (erwachsenen, geschlechtsreifen) Erdkröten wären einerseits befähigt, ausschließlich in Waldteilen der Au zu leben. Ihre Larven – die Kaulquappen – andererseits können, solange sie mit Kiemen atmen, nur in Stillgewässern existieren. Zum beständigen Überleben einer Population sind beide Biotope nebeneinander nötig! Für Altwässer gilt generell, daß die einzelnen Amphibienarten recht unterschiedliche Präferenzen für Laich- und Schwimmplätze aufweisen (VIERTEL 1980). Die meisten Arten bevorzugen isolierte Altarme. Bei hohen Raubfischbesatzdichten ist ihre Reproduktionsrate gering. Nach Überschwemmungen können sie erstaunlich rasch die neuen Gegebenheiten ausnützen. Auch bei Amphibien gilt der sogenannte edge-Effekt zwischen Wald- und Offenland. Die Art der Vegetation ist von geringerer Bedeutung als ihre Strukturen.

Die Stillgewässer-**Libellen** erobern in der Imaginalphase den Luftraum und leben räuberisch von Insekten. Ihre Larven leben am Grund von Gewässern oder auf Wasserpflanzen, wo sie ebenfalls räuberisch nach Plankton-Krebsen, Insektenlarven, Egel, etc. jagen. Ihre artlichen Ansprüche sind unterschiedlich; manche Libellenarten laichen nur in Gewässern mit bestimmten Säurekonzentrationen oder bei Vorhandensein bestimmter Wasserpflanzen (*Aeschna viridis* in *Stratiotes aloides*), andere sind wenig wählerisch. Allerdings versuchen einige Großlibellenarten (*Libellula depressa*) ihre Kinderstube „artrein“ zu halten, indem sie Laichversuche anderer Libellen in ihrem Gewässerabschnitt aggressiv zu verhindern trachten. Die kleinen Azurjungfern (*Agrion*) hingegen können an besonnten Auengewässern in Massen nebeneinander eierlegend beobachtet werden. Die **Schwimmkäfer** (Dytiscidae, Gyridae, etc.), Wasserwanzen (Gerridae, Hydrometridae etc.) und vor allem die aquatischen Zweiflüglergruppen (Chironomidae, Stratiomyidae etc.) nützen ihre Imagines (voll entwickelte Insekten) als Verbreitungsstadien. So vermögen die aquatischen Mückenfamilien innerhalb kürzester Zeit durch massenhafte Eiablagen kleinräumig enorme Dichtekonzentrationen an Larven (mehr als 100.000/m<sup>2</sup>) zu erreichen.

Diesen **Massenvermehrungen** folgen Freßschwärme von Vögeln (z. B. Limikolen), predatorische Insekten (z. B. Gerridae) bzw. Fische stellen sich auf Nahrungsspezialisierung ein (z. B. Kaulbarsch auf Chironomiden-Larven).

Unter den Fischen sind es vor allem die Cypriniden, darunter auch stromaufwärtsschwimmende Fließwasserarten (z. B. Rußnase), die in Altwässern alljährlich ihre Eier deponieren und die strömungsarmen Gewässer als **Kinderstube** nützen. Dementsprechend sind Buchten mit Verbindungen zum Fließwasser für Fische artenreichere Lebensräume als isolierte Altgewässer, obwohl in letzteren das Nahrungs- und Strukturangebot deutlich größer ist

(SCHIEMER 1984). Vor allem die Krautlaicher, wie Rotauge, Rotfeder, Schleie, Karpfen und Brachse suchen wasserpflanzenreiche Standorte, nützen aber auch die überflutete Ufervegetation (z. B. Hecht) zur Eiablage. Die Wahl der Kinderstube ist aus verschiedenen Gründen risikoreich: Vertrocknung, Nahrungsmangel, Konkurrenz und Freßfeinde können zu Totalverlusten führen. Andererseits sind abgeschlossene, flache und daher warme Lachen die idealen Brutstätten für Jungfische. Und wenn sie vor Raubfischen abgeschirmt sind, wachsen dort zigtausende Jungfische heran, die beim nächsten Wasseranstieg in angrenzende Altarme und in das Fließwasser wechseln.

## 5. Autochthone Stammgäste und hydrochore Schwemmlinge

Die tierische Lebewelt der Auengewässer ist heterogen, das heißt von unterschiedlichem Ursprung, und zwar weitreichender als andere Biotoypen. Im Gegensatz zu stabilen Zoozönosen (wie z. B. die Bodentierwelt von Nadelwäldern) sind in Auengewässern durch die Gewässerdynamik mehr oder weniger häufig Neuzugänge zu verzeichnen. Dieser Faktor läßt Auengewässer als überaus interessante und unersetzbare Forschungsgebiete bewerten.

Unter den beständig (oder zyklisch) vorkommenden **Auengewässer-Spezialisten** unter den Tieren können wir je nach Abhängigkeit differenzieren:

- Arten mit ausschließlicher Biotopbindung (Biber, Sumpfschildkröte, Kleinkrebse etc.).
- Arten, die in entscheidenden Vermehrungsstadien (vor allem Ei- und Larvenstadien) in oder an Auengewässern leben, später jedoch die Gewässer verlassen (Amphibien, hydrobionte Syrphiden, zahlreiche Zugvogelarten).
- Arten, die zur Nahrungsaufnahme regelmäßig oder häufig Auengewässer aufsuchen, ansonsten jedoch woanders leben (z. B. zyklischer Chorenwechsel: ziehende Watvögel).
- Arten, die in oder an Auengewässern überwintern (saisoneller Chorenwechsel: einige Froscharten, überwinternde Zugvögel, etc.)

Als **autochthon** (heimisch) wären nach obiger Gliederung zumindest die ersten beiden Gruppen zu klassifizieren, wobei auch unter den Nahrungsgästen und Überwinterern obligatorisch abhängige Arten sein können. Die Arten der Gruppe b) sind in oder an Auengewässern geboren, verlassen diese jedoch nach ihrer Jugendentwicklung – zumindest zur Laich- und Brutzeit kehren sie wieder zurück. Hiezu zählen überdurchschnittlich viele „Rote-Listen-Arten“ der Fische, Vögel, Amphibien. Manche von ihnen verleben in oder an Auengewässern zwar nur wenige – dafür aber entscheidende – Wochen ihres Lebens, so daß ihre Existenz mit dem Vorhandensein der Auengewässer obligatorisch gekoppelt ist. Der widersprüchliche Überschriftentitel (autochthone Stammgäste) mag stellvertretend für diese nomenklatorische Vielfalt stehen.

Um eine vermutlich verwirrende, akademische Befassung mit dem Themenbereich der temporären **Translokation** (SCHWERDTFEGER: Demökologie 1968) zu vermeiden, kann vereinfacht in Arten unterschieden werden, die Auengewässer absichtlich aufsuchen, und in andere, die vom Hochwasser



## ● Leitformen

eingeschwemmt, vom Wind eingeblasen oder sonstwie (z. B. mit Hilfe großer Tiere) eingebracht werden. Die Anemochorie (Luftverdriftung) ist für die Verbreitung von Dauerstadien (z. B. Rotatorien) oder für das Luftplankton (wozu auch zahlreiche, als Larven hydrobionte Mückenarten zählen), von großer Bedeutung. Typisch für die Besiedlungsdynamik von Auengewässern ist auch der hydrochore Eintrag von Lebewesen, also der durch (Hoch-) Wasser verdrifteten Schwemmlinge.

Im Gegensatz dazu werden die in hochwasserfreien Perioden von angrenzenden Biotopen eingewanderten, allgemein konkurrenzstarken Tierarten durch Hochwässer wiederum zurückgedrängt.

Die von Hochwässern eingeschwemmten biotopfremden Arten müssen sich dem Konkurrenzdruck einer für sie fremden Biozönose beugen. Die Zahlenanalysen über eingeschwemmte tierische Organismen während markanter Hochwässer sind beeindruckend. In **Zweig- und Heugenisten** können auf kleinstem Raum Zehntausende Insekten unterschiedlichster Arten verfrachtet werden. Und selbst in den dann gefluteten Altarmen kann man an den aus dem Wasser ragenden Spitzen der Krautvegetation mitunter unvorstellbare Mengen an Kleintieren finden. Eine **Flutung** eines von Feuchtwiesen dominierten und landwirtschaftlich extensiv genutzten Altbettes der Sulm erbrachte 1978 auf einem Hektar geschätzt zweihunderttausend

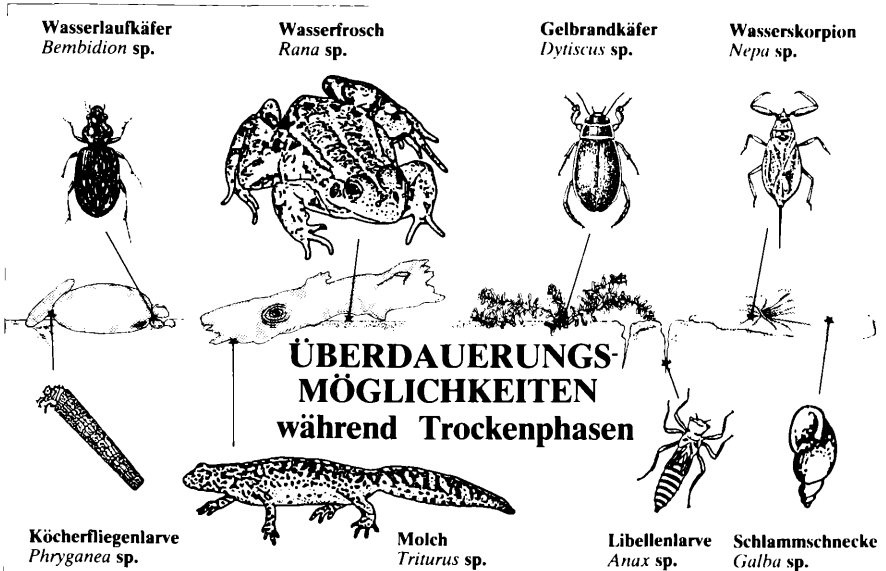


Abb. 3: Überdauerungsmöglichkeiten für Augewässerbewohner während kurzfristiger Trockenperioden. Wassrlaufkäfer und Köcherfliegenlarve unter Steinen; Frösche und Molche unter Holzstücken; Libellenlarven in Schlammspalten; Wasserkäfer, Wasserskorpion und Wasserschnecken unter Wasserpflanzen. GEPP 1985 (Original).

Insektenimagines, die sich als Landbewohner aus dem Boden und von den überfluteten Wasserpflanzen auf höherliegende Pflanzenteile retteten. Ein weiteres Steigen des Hochwassers hätte dort die unweigerliche Verdriftung dieser Insektenmassen bewirkt. Demgegenüber verfügen echte Auwaldtiere über unterschiedlichste Methoden, sich vor Flutungen erfolgreich zu retten. So können einerseits einzelne Tiere in Luftblasen im Boden überdauern oder durch Aggregation in Klumpen zu mehreren tausend Exemplaren (Erlenblattkäfer *Agelastica alni*).

## 6. Leitformen, Raritäten und gefährdete Arten

Die vorliegende Übersicht wurde unter freundlicher Beratung namhafter Fachkollegen erstellt (siehe Quellennachweise). Sie bestätigt auch aus zoologischer Sicht den überragenden Wert der Auengewässer als erstrangige und unersetzbare Ökozellen.

### 6.1 Überblick

Der Umfang aller den Auengewässern zuzurechnenden Arten richtet sich nach der räumlichen Begrenzung dieser Biotope (bzw. Teilsysteme der Auen). Die Grenzlinie kann am Gewässerrand, an der Mittelwasserlinie, aber auch an der höchsten Hochwassermarke und somit am Auenrand gezogen werden. Im folgenden ist meist die erkennbare, vom mittleren Hochwasser gezogene Uferlinie (jedoch ausschließlich der Waldstandorte) als Begrenzung gemeint.

Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung ist nach Auffassung mehrerer Fachkollegen nicht allein die Begrenzung, sondern schon das Vorhandensein und **Nebeneinander unterschiedlicher Auenökosysteme** als Schlüsselfaktor zu werten. In diesem Sinne werden die zeitweise Überflutung und die dynamische Reife und Verjüngung von Auengewässern allgemein als ein schwächender Faktor für Ubiquisten (weitverbreitete Arten) und gleichzeitig als konkurrenzstärkend für spezifische und daher potentiell gefährdete Tierarten gedeutet. Wie so oft in der Natur ist das Ziehen künstlicher Grenzen nur als Arbeitsgrundlage zu verstehen und im Sinne einer Allgemeinverständlichkeit ein akzeptabler Kompromiß.

Die Artensumme ist aus obigen Gründen schwer festzulegen. Immerhin stellen allein zwei Tiergruppen, die Chironomiden und die Rotatorien, zusammen schätzungsweise über 1000 Auengewässerarten! Allerdings ist der bezüglich Auengewässer geprüfte Wissensstand bei fast allen Tiergruppen als zumindest mäßig zu bezeichnen. So trifft für die österreichischen Flüsse westlich der Donau zu, daß deren Auengewässerbiozöosen in ihrer ursprünglichen Form nahezu unerforscht zerstört wurden.

### 6.2 Wirbeltiere

Für Österreich sind 409 Wirbeltierarten als autochthon (heimisch mit Brutbeständen; GEPP 1984) zu bezeichnen. Dazu kommen etwas mehr als 100 regelmäßig eintreffende Gastarten und Zieher.

In und an gewässerreichen Auen sind alle Wirbeltiergruppen artenmäßig

## ● Säugetiere, Vögel

beeindruckend stark vertreten. So melden beispielsweise GEPP & PIRKER 1983 aus einem ca. 1 km<sup>2</sup> großen Ausstandsgebiet der Enns bei Trautenfels 109 Wirbeltierarten (Abb. 4), LUTSCHINGER 1984 aus den oberen March- und Thaya-Auen 261 Wirbeltierarten und STEINER et al. 1984 aus dem Bereich des geplanten Kraftwerkes Hainburg allein 161 Vogelarten. Die Auengewässer und deren Ränder stellen für die Mehrzahl der heimischen Wirbeltierarten häufig frequentierte Biochorien bzw. Aktionsräume dar.

### 6.2.1 Säugetiere

Für hochspezialisierte Säugetierarten ist der Erhalt der Auengewässer von existentieller Bedeutung. Nach Dr. K. BAUER & Dr. F. SPITZENBERGER (schr. Mitt. 1984) sind als Spezialisten der Altarme und unmittelbarer Ufersäume einzustufen: Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*), Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*), Zwergmaus (*Micromys minutus*), Fischotter (*Lutra lutra*), Biber (*Castor fiber*); weiters als Leitarten die Bismartratte (*Ondatra zibethicus*) und regional die Wühlmaus (*Arvicola terrestris*). Ufersaumgehölze sowie Bach-, Fluß- und Stromaue gehören neben gut zonierten, eutrophen Verlandungsgebieten zu den an Arten- und Individuendichte reichsten Säugetierhabitaten, in denen alle heimischen Insektivoren, fast alle Chiropteren und die Mehrzahl der Nagetiere vertreten sind (SPITZENBERGER 1964, STEINER 1966, SPITZENBERGER & STEINER 1967).

Die Donaupopulation des Bibers wurde in Österreich 1867 ausgerottet (siehe auch Foto 2 und Kap. VIII: 6, ALTNER 1979, STOCKER 1984). Die Wiedereinbürgerungsversuche mit schwedischen und kanadischen Exemplaren führte zu lebhaften Diskussionen über das Spektrum der Ersetzbarkeit mit fremdländischen Formen. Es ist zu hoffen, daß in absehbarer Zukunft wieder mit einem zumindest bescheiden strukturierten Wirken von Biberkolonien und somit zum Wiederaufleben einer zwischenzeitlich erloschenen Augewässertypen zu rechnen ist.

### 6.2.2 Vögel

Das Nebeneinander der Fließ- und Stillgewässer, alter Baumbestände (GNIELKA 1978), feuchter Wiesen etc. bewirkt, daß naturgemäße Auen die höchsten Artendichten an Brutvögeln, Durchzügler und Gastarten in Mitteleuropa aufweisen (FESTETICS & LEISLER 1971, VIDAL 1973, ZWICKER 1983). In unseren Auenresten mit Hochwasserdynamik sind 80% der österreichischen Brutvogelarten beheimatet. Erstaunlich ist, daß selbst kleinere Auengewässer mit einem Quadratkilometer Au-Fläche bis zu 50 Brutvogelarten aufweisen können, wobei allerdings 70 und mehr Brutvogelarten nur noch in den größten Auenbeständen Österreichs (March-Auen, Stopfenreuth, Witzelsdorf) und am Rhein-Delta (BLUM 1977, GERKEN 1980) nachzuweisen sind. Letztere sind vor allem für die stark gefährdeten und vom Aussterben bedrohten Arten von unersetzbarer Bedeutung.

Die Auengewässer sind direkt Habitate der Watvögel, der Taucher, Dommeln, Entenvögel, Stelzvögel, der Uferschwalben, des Eisvogels und des Kormorans (PROKOP 1980) etc. und einiger Singvogelarten des Röhrichts. Individuell sind sie über die Nahrungsemergenz (Wasserinsekten, Amphibien etc.) bedeutende Mosaiksteine für viele Auenvögel (vgl. Abb. 2).

Übereinstimmend wird von Ornithologen (Johann BRANDNER, Prof. ERICH HABLE, Peter SACKL, schriftl. Mitt. 1984) der für den Artenerhalt unersetzliche Wert aller (auch der isolierten) Ausstände verwiesen, da sie ein weit verteiltes Netz an lokalen Rastplätzen – Trittsteine für Zugvögel – ergeben (vgl. auch BÖCK 1976, 1983, BÖCK &

● Bestandsanalyse

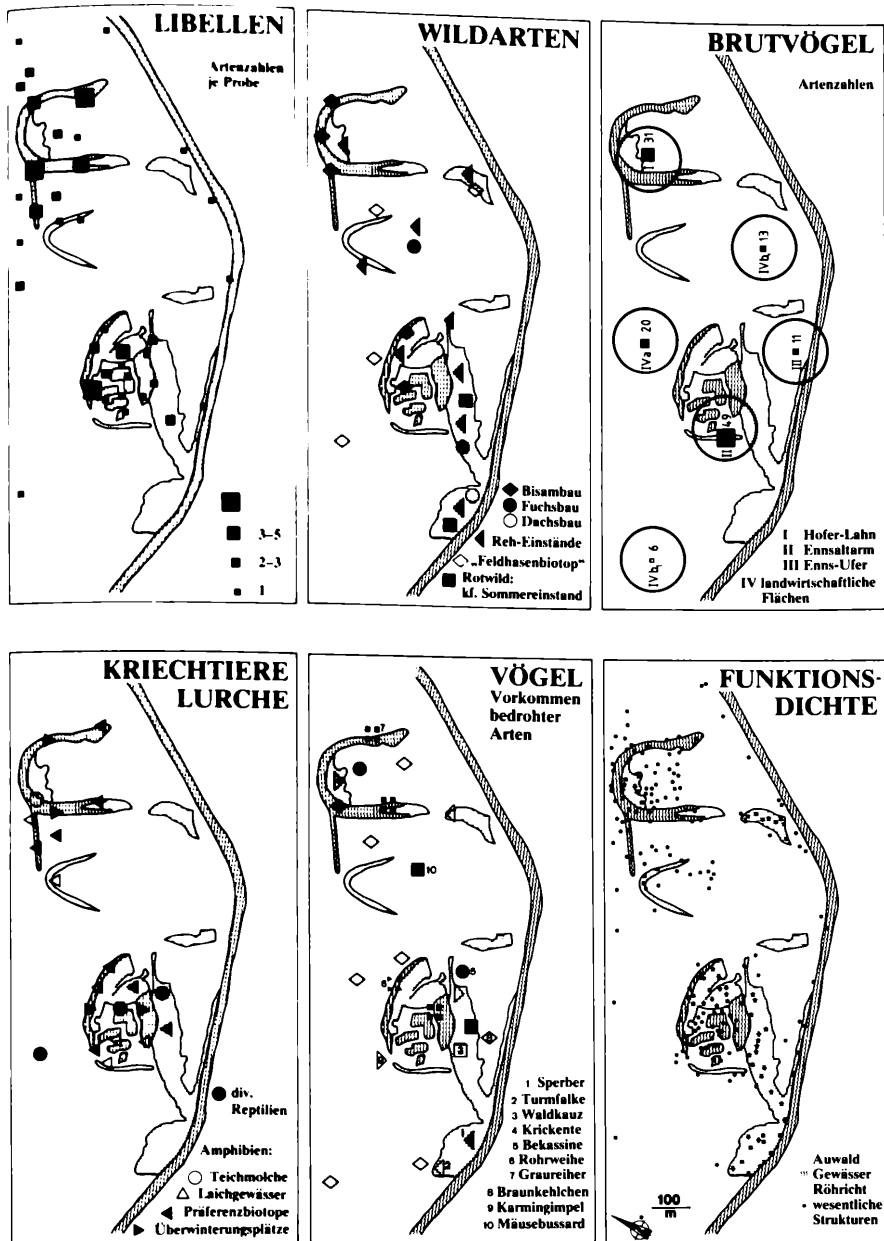


Abb. 4: Artendichten einiger untersuchter Tiergruppen an Flußausständen der Enns (GEPP & PIRKER 1982).

## ● Kriechtiere, Fische

a) Enns/Trautenfels	1 km <sup>2</sup>	50 Brutvogelarten
b) Donau/Petronell	4,1 km <sup>2</sup>	64 Brutvogelarten
c) Rhein-Delta	4 km <sup>2</sup>	>70 Brutvogelarten
d) Donau/Stopfenreuth	8,4 km <sup>2</sup>	74 Brutvogelarten
e) March-Thaya-Auen	40 km <sup>2</sup>	117 Brutvogelarten

Tabelle 1: Spitzenwerte der Artenvielfalt an Brutvögeln in Österreichs Auen in Relation zur Beobachtungsfläche. Quellen: a) GEPP & PIRKER 1983; b) + d) WINDING & STEINER 1984; c) Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee 1983; e) LAZOWSKI & LUTSCHINGER 1982.

SCHERZINGER 1975). Durch ihre Verteilung wird vagabundierenden Arten eine zwischenzeitliche Nahrungs- und Rückzugsmöglichkeit auch in ansonsten ungünstigen Landesteilen gewährt (z. B. Fischadler in der Pichl-Au im oberen Murtal, Zwergdommel an der Feistritz, Lappentaucher an der Sulm etc.).

### 6.2.3 Kriechtiere und Lurche

Die artenarme Kriechtiergruppe ist in und an Auengewässern mit der Ringelnatter (*Natrix natrix*), mit der Würfelnatter (*Natrix tessellata*) und mit der ständig nachgesetzten Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) vertreten. Die Sumpfschildkröte wäre zweifellos eine Leitform der Tieflandauen, die Ursprünglichkeit ihres Vorkommens ist jedoch ungeklärt (vgl. NADLER 1978). Alle drei genannten Arten bevorzugen vegetationsreiche Auengewässer.

Alle Lurch(=Amphibien-)arten Österreichs (mit Ausnahme des Alpensalamanders) sind zumindest in Juvenilstadien an das Vorhandensein von Stillgewässern (oder strömungsarmen Fließgewässerzonen) existentiell gebunden. Unsere Auen weisen sowohl arten- wie auch individuenmäßig die höchsten Amphibiendichten auf (PINTAR 1979, 1984). Von dort erfolgt alljährlich die zyklische Besiedlung im Umkreis von mehreren Kilometern, und durch Hochwässer wird eine flußabwärts gerichtete Weiterverbreitung möglich.

Die lokalen Massenauftritten von Kaulquappen können die sommerliche Vermehrung von Wasserpflanzen eutropher Gewässer bremsen und selbst fleischliche Nahrungsgrundlage für räuberisch lebende Stelzvögel, Fische (CLAUSNITZER 1983), Gelbrandkäfer etc. sein. Nach dem Verlassen der Gewässer sind die Froschlurche an Land sowohl als Konsumenten wie auch als Nahrungsgrundlage ein wichtiges Glied der Nahrungskette.

### 6.2.4 Fische

Der Zusammenhang zwischen Lebensraum und Überleben wird am Beispiel der Fische allgemein verständlich. Die ehemalige Ausdehnung von Auengewässern bewirkte zahlreiche Anpassungen, die vor allem das Laichen (speziell Cypriniden) und Heranwachsen der Jungfische betreffen, aber auch die Überwinterung (Auseen sind bis über 8 m tief) sowie die Überdauerung bei Hochwässern. Zumindest 60% der heimischen Fischarten sind daher zeitweise auch in Auengewässern anzutreffen. Die beachtliche zwischenartliche Konkurrenz macht das Nebeneinander einer Vielfalt von Auengewässertypen notwendig (z. B. raubfischlose Flachwasserzonen). HACKSTOCK 1984 schreibt 17 von 38 Flußfischarten eine essentielle Abhängigkeit von Auengewässern zu. LÖFFLER et al. (unveröff. Gutachten Hainburg, übermittelt von WWF) teilen die Fischarten der Stopfenreuther Auenbereiche in fünf Kategorien:



- Litoralformen stehender Gewässer: Rotfeder, Schleie, Bitterling, Karausche, Giebel, Karpfen (Besatz), Kaulbarsch.
- Freiwasserformen stehender Gewässer: Laube.
- Euryöke Arten stehender und fließender Gewässer: Rotaugen, Zope, Zobel, Karpfen (Wildform), Aitel, Güster, Brachse, Flußbarsch, Zander, Wolgazanzer, Hecht, Wels, Marmorgrundel, Aal.
- Fließwasserarten, die phasenweise an Augewässer gebunden sind: Schied, Rußnase (Zingel, Streber, Schraetzer).
- Fließwasserarten, die sporadisch in Augewässern auftreten, deren Biotopbindung jedoch gering ist: Nase, Barbe, Gründling, Aalrute, Frauennerfling, Nerfling, Perlfisch.

Mit 10% ausgestorbenen Arten liegen die Fische an der Spitze der gefährdeten Tiergruppen Österreichs (HACKER in GEPP 1983a). Während an altarmlosen, regulierten Flüssen mit Artenbeständen von 5 bis 10 Fischarten zu rechnen ist, sind in Flüssen mit Altarmen bis zu 24 Fischarten nachgewiesen (BAUMANN et al. 1981, JUNGWIRTH & WINKLER 1983). GEPP & PIRKER 1983 melden von zwei kleinräumigen Altarmen der Enns acht autochthone Fischarten, SCHIEMER 1985 aus den Hainburger Augewässern 29 Arten mit großer Unterschiedlichkeit je Gewässertyp, LUTSCHINGER 1984 25 Fischarten aus den oberen March- und Thaya-Auen (vgl. IV. 7. 6.; JAGSCH 1984, JANISCH 1980, JUNGWIRTH 1981, 1984, REISINGER 1972, WEBER 1962).

### 6.3 Insekten

Die Artenfülle der Insekten in und an Auengewässern läßt deren Rollen-spiel unüberblickbar erscheinen. Allein eine einzige von mehr als 50 Dipterenfamilien Mitteleuropas, nämlich die Chironomiden (Zuckmücken), zählt etwa 500 Larvenarten als Bewohner von Auengewässern. Kaum eine Insektenordnung hat nicht zumindest einige Vertreter, die in irgendeiner Beziehung zu Stillgewässern der Auen stehen. So bevorzugen die Bembidien (Wasserlaufkäfer) die Ufersäume, Schilfeulen (= Schmetterlinge, *Nonagria*) bewohnen als Raupen die Stengel von Wasserpflanzen, Wasserspringer (Urinsekten, *Collembola*) winzigste Uferlachen, Wasserwanzen sowohl die Gewässeroberfläche als auch den Wasserraum selbst. Eigentlich sind die Wasserinsekten die „amphibischsten“ unter den Tieren, zumal sie als Imagines alle den Wasserraum verlassen müssen oder können. Sie sind daher ungleich besser als alle anderen Wirbellosen befähigt, dem Werden und Vergehen der Auengewässer gerichtet (gelenktes Suchen) oder ungerichtet (passive Verdriftung) zu folgen. Ihre potentiell große Nachkommenzahl und rasche Generationsfolgen ermöglichen es ihnen, auch neu entstandene Lebensräume und Nahrungsquellen erfolgreich und erschöpfend zu nutzen.

Unter den Insektengruppen mit hydrobionten Larven sind recht unterschiedliche Präferenzen für Auengewässer zu beobachten. So fehlen einerseits typische Fließgewässer-Gruppen wie Steinfliegen (Plekopteren), während Zuckmücken (Chironomiden) oder Wasserwanzen (div. Familien) dort offensichtlich ihre Optimalbiotope vorfinden. Allerdings ist unser Wissen über die hexapoden Bewohner der Auengewässer, insbesondere das über zweiflügelige Insektengruppen, recht dürftig. Der summarische Artenbestand ist daher in Zahlen noch nicht festzulegen. KLAUSNITZER et al. 1982

## ● Insekten

schätzen beispielsweise die Anzahl aller Wasserinsektenarten der DDR mit 2500 ein (vgl. BURMEISTER & RIESS 1983). Mit den hydrophilen Arten wird in und an mitteleuropäischen Auengewässern diese Artensumme vermutlich erreicht, bei einer großzügigen Definition der Biotopgrenzen überschritten.

### 6.3.1 Libellen (Odonata)

An Auengewässern ist regelmäßig mit ca. 30, unter Einbeziehung sporadischen Auftretens mit 50 Libellenarten zu rechnen. Diese Hälfte des heimischen Artenbestandes besteht durchwegs aus Arten mit weiter ökologischer Amplitude. Demnach sind Auengewässer für Libellen als Lebensraum von allgemeiner Bedeutung. Entsprechend der Uferstruktur und bei vorhandener Schwimmblattzone dominieren Kleinlibellen (Zygopteren). Bei Übergang der verlandenden Altarme zu Flachmooren treten Flachmoorpräferenten auf: *Lestes virens*, *Leucorrhinia pectoralis*, *Sympetrum danae* (Dr. Wilfried STARK, Eisenstadt, schr. Mitt. 1984).

### 6.3.2 Wanzen (Heteroptera)

Unter den aquatilen Heteropteren nennt Dipl.-Ing. Ernst HEISS (Innsbruck, schr. Mitt. 1984) folgende Familien mit Präferenzen für Flußaltarme: Veliidae (Bachläufer), Gerridae (Teichläufer) und Hydrometridae (Wasserreiter) benötigen saubere, langsam fließende Gewässerarme; sie sind Oberflächenbewohner. Im Wasser leben die Ruderwanzen (Corixidae) und Rückenschwimmer (Notonectidae); sie finden sich an seichten Ufern, bevorzugt an pflanzenbewachsenen Standorten. Als Spezialisten wasserführender Fluß-Altarme sind *Velia caprai*, *V. currvens*, *Hydrometra stagnorum*, *H. gracilis* zu nennen. Unter den Springwanzen (Saldidae) sind die Gattung *Micracanthia* und die Arten *Saldula nobilis*, *S. xanthochila*, *S. c-album*, *S. pallipes* als Spezialisten des unmittelbaren Ufersaumes zu erwähnen. Mehrere *Gerris*-Arten wie *G. paludum*, *G. rufoscutellatum*, *G. lacustris*, *G. odontogaster*, *G. asper* und *G. lateralis* sind in zahlreichen Auengewässertypen vorzufinden.

### 6.3.3 Netzflügler (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia)

Alle drei *Sialis*-Arten Österreichs sind auch aus Auengewässern nachgewiesen, wobei *Sialis lutaria* und *S. fuliginosa* zu Massenvermehrungen neigen (Fischnahrung!). Vor allem *S. lutaria* ist als Larve auch in tiefen und verschlammten Auständen individuuenreich, während *S. fuliginosa* eine gewisse Durchströmung vorzieht (GEPF 1979c).

Der Bachhaft, *Osmylus fulvicephalus* ist keineswegs an Fließgewässerränder gebunden, sondern erreicht seine höchste Dichte an Gewässern schattenreicher Auwälder. Die Schwammhafte (Sisyridae) leben parasitisch an Süßwasserschwämmen. Vor allem *Sisyra terminalis* und *S. fuscata* wurden wiederholt an Auengewässern festgestellt, in denen Larven lokal hohe Dichten erreichen können.

### 6.3.4 Käfer (Coleoptera)

Unter den zahlreichen Käfergruppen Österreichs mit zusammen nahezu 7.400 Arten stehen zwei generell gefährdete Gruppen mit Augewässern direkt bzw. indirekt in Verbindung.

Wasserkäfer (schriftl. Mitt. 1984 Dr. Manfred JÄCH und Doz. Dr. Günther WELKA): Auengewässer sind Vermehrungs-Stätten für fast die Hälfte aller einheimischen Wasserkäfer (Dytiscidae, Gyrimidae, Hydrophilidae etc.). Besonders schützenswert sind Altarmsysteme, die auch Uferabschnitte mit Grobsediment aufweisen. Die-

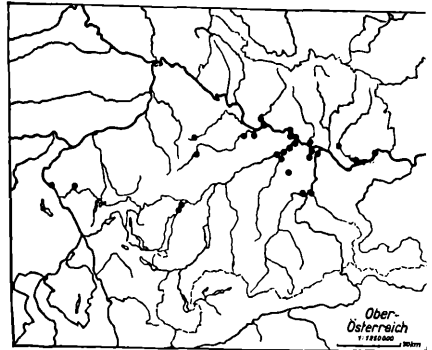
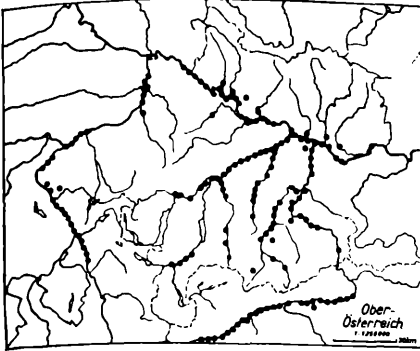


Abb. 5 + 6: Verbreitungsbilder der beiden für Augewässerränder typischen Wasserlaufkäfer *Bembidion testaceum* DUFT. (links) und *Bembidion biguttatum* (FABR.) (rechts); aus WIRTHUMER 1975.

ser Biotop ist nur noch selten anzutreffen und auch kaum erforscht, läßt aber hochinteressante Wasserkäferassoziationen erwarten. Als Spezialist der Auengewässer wäre *Hydroporus dorsalis* zu erwähnen. Die nachfolgende Liste beinhaltet vorkommende Arten mit weiter ökologischer Amplitude:

*Noterus crassicornis*, *Laccophilus hyalinus*, *L. minutus*, *L. variegatus*, *Hyphydrus ovatus*, *Hygrotytus versicolor*, *H. inaequalis*, *H. decoratus*, *Porhydrus lineatus*, *Graptodytes pictus*, *Hydroporus palustris*, *H. angustatus*, *Guignotus pusillus*, *Rhantus pulverosus*, *R. consputus*, *Platambus maculatus*, *Ilybius obscurus*, *I. ater*, *Colymbetes fuscus*, *Hydaticus transversalis*, *Acilius sulcatus*, *A. canaliculatus*, *Dytiscus marginalis*, *D. dimidiatus*, *Gyrinus paykulli*, *G. substriatus*, *Peltodytes caesus*, *Haliplus fluviatilis*, *H. heydeni*, *H. flavicollis*, *H. ruficollis*, *H. laminatus*, *H. immaculatus*, *H. confinis*, *Limnebius atomus*, *L. papposus*, *Ochthebius minimus*, *O. eppelsheimi*, *Coelostoma orbiculare*, *Laccobius minutus*, *L. striatulus*, *Hydrobius fuscipes*, *Anacaena limbata*, *A. globulus*, *Enochrus testaceus*, *E. melanocephalus*, *E. quadripunctatus*, *Helochaers obscurus*, *Hydrophilus caraboides*, *H. flavipes*, *Cymbiodytia marginella*, *Galerucella nymphaeae*, *Donacia crassipes*, *Phytobius canaliculatus*, *Lithodactylus leucogaster*, *Bagous collignensis*.

Wengleich holzbewohnende Käfer mit den Wasserbereichen direkt nicht in Verbindung zu bringen sind, so sind die von Hochwässern dynamisch beeinflussten Ufer- ränder als Standorte besonders mächtiger und strukturreicher Laubbäume indirekt wichtigste Lebensräume (vgl. GEISER 1980) für holzbewohnende Käferfamilien. So sind unter den Bockkäfern (Cerambycidae) als Spezialisten dieser Überhälter zu nennen: *Lamia textor* L., eine vom Aussterben bedrohte Art, die sich besonders in der Basis von Weiden entwickelt; *Megopsis scabricornis* SCOP. als Bewohner anbrüchig weicher Laubhölzer (bevorzugt in Auen, allg. sehr selten und bedroht); *Strangalia arcuata* PANZ., eine Art, die sich vor allem in Erlen der Flußauen entwickelt; *Aromia moschata* L., deren Bestand schon ziemlich bedroht ist und deren Larven in Weiden leben (vgl. ADLBAUER 1985. Ber. ökol. Ent. Graz, 10: 1–34). *Oberea euphorbiae* GERM. entwickelt sich ausschließlich in der Sumpfwolfsmilch und ist stark gefährdet. *Oberea erythrocephala* SCHRK. lebt ebenfalls in *Euphorbia palustris* in den March-Auen, sowie eine bisher noch unbeschriebene Subspezies (Spezies?).

Unter den Laufkäfern (Carabidae) sind vor allem die Bembidien (WIRTHUMER 1975) typische Ufer- und Auenbewohner (siehe Verbreitungsbeispiele Abb. 5+6) Darüber hinaus weist die Carabidenfauna (STRAKA 1982) der Auen insgesamt in der Gewässernähe die höchste Arten- und Aktivitätsdichte auf (REHFELDT 1984

## ● Zweiflügler, Köcherfliegen

Braunschw. Naturk. Schr. 2: 99–133), wobei zahlreiche Arten überschwemmungsresistent (ja sogar -abhängig) sind und mit der Auensukzession (Auenzerstörung: THIELF. & WEISS 1976) korrelierende Verbreitungsbilder aufweisen.

### 6.3.5 Zweiflügler (Diptera)

Zweifellos stellen die Dipteren unter den Insekten, die als Larven die Gewässer der Auen besiedeln, die arten- und individuenreichste Ordnung und zugleich die umfangreichste „amphibische“ Tiergruppe überhaupt (vgl. ILLIES 1978). Allein die Zuckmücken (Chironomidae), als eine der artenreichsten der mehr als 50 Dipterenfamilien Mitteleuropas, sind grob geschätzt mit 500 Larvenarten in Auengewässern beheimatet. Man findet sie beginnend von den Spritzwasserzonen der Gebirgsbäche, entlang der Spülsäume sowie auch in Auseen, Phytohelmen der Niederungen in jeweils spezifischer Artenkombination mit räumlicher, nahrungsspezifischer, phänologischer, ja sogar diurnaler Nischung.

Daneben sind unter den Mücken u. a. zu erwähnen: Psychodidae (Schmetterlingsmücken), Ceratopogonidae (Gnitzen), Liriopidae (Faltenmücken) und die keineswegs nur aus blutsaugenden Arten bestehenden Culicidae (Stechmücken) sowie andere wenig bekannte Mückenfamilien wie die Dicideae etc. Von den Fliegen sind Larven folgender Familien als Bewohner von Auengewässern zu nennen: Stratiomyidae (Waffenfliegen), Syrphidae (Schwebfliegen), Tabanidae (Bremsen), Ephydriidae, Dolichopodidae etc. Summarisch ist den Auenbewohnern unter den Dipteren (unzweifelhaft auch angewandt) eine beachtenswerte Funktionsfülle zuzuschreiben: Abbauprozesse und Gewässerreinigung (z. B. Psychodidae), Blütenbestäubung (z. B. Schwebfliegen), Nahrungsbasis (vor allem Chironomidae: Larven und Imagines).

### 6.3.6 Köcherfliegen (Trichoptera)

Univ.-Doz. Dr. Hans MALICKY (Lunz) vermutet, daß Altarme als Lebensraum für mehrere Trichopteren Gruppen bedeutsam sind: Mehrere Hydroptilidae, alle *Holocentropus*-Arten, viele Leptoceridae, *Platyphylax frauenfeldi* (Limnephilidae), verschiedene Phryganeidae und Molannidae. Weitere gezielte Forschungen wären erwünscht.

### 6.3.7 Sonstige Insektengruppen

Die Auswahl der kurz besprochenen Insektenordnungen ist fragmentarisch; weiterführende Artenlisten sind in ILLIES 1978, FRANZ (Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt) und in GEPP (Red.) 1983a erhalten. Abrundend sei beispielhaft erwähnt, daß z. B. auch Steilufer-bewohnende Hautflügler, hygrophile Skorpionsfliegen (GEPP 1979, 1982), am Ufer trinkende Schmetterlinge, etc. – obwohl nicht direkt wasserbewohnend – den orographischen und kleinklimatischen Standort „Altarm i. w. S.“ als Lebensraum essentiell benötigen.

## 6.4 Sonstige Wirbellose

Für die Wirbellosen gilt, daß fast alle mitteleuropäischen Gruppen zumindest mit einigen Arten auch in und an Auengewässern autochthon sind. Im Gegensatz zu den „amphibischen“ Wasserinsekten sind unter den Krebsen, Mollusken, Rotatorien, Protozoen, etc., artenreiche Gruppen mit rein limnischer Lebensweise, wobei alle Entwicklungsstadien in Stillgewässern leben. Damit ist deren Abhängigkeit vom Lebensraum „Wasser“ noch deutlicher als bei Wasserinsekten ausgeprägt.

## ● Krebstiere

### 6.4.1 Krebstiere (Crustacea)

Der Laie assoziiert die Klasse der Krebstiere wohl in erster Linie mit den gut bekannten Flußkrebsen, während die Fachzoologen eine große Fülle von Arten zu nennen imstande sind. Für eine Reihe von Arten sind Augewässer der einzige bzw. Vorzugsbiotop. Daneben besiedeln zahlreiche Krebsarten mit weiter ökologischer Amplitude neben anderen Biotopen auch Auengewässer. Im folgenden werden nach Angaben von Dr. Gerhard PRETZMANN (Wien, schr. Mitt. 1984) auenbewohnende Krebsgruppen aufgezählt.

**Zehnfüßige Krebse (Decapoda):** Die beiden Flußkrebsarten (*Astacus astacus* L. und *Astacus leptodactylus* ESCHSCHOLZ) kommen auch in Augebieten vor, seit der Krebspest allerdings nur sehr selten. *Atyephyra desmaresti* (MILLET) wurde nur einmal aus der Lobau gemeldet.

**Mysidacea:** Nur mit einer Art: *Leptomysis benedeni* CERNIAVSKY, als Spezialist der großen Stillwasser-Altarme der Donau in Österreich nur von wenigen Stellen östlich von Wien nachgewiesen (durch das Kraftwerksprojekt Hainburg möglicherweise gefährdet; als einziger Vertreter dieser Ordnung im Donaauraum besonders schützenswert).

**Flohkrebs (Amphipoda):** *Gammarus fossarum* KOCH, *Gammarus roesselii* GERVAIS, *Gammarus haemobaphes* EICHWALD treten in manchen Augewässern auf. Die nachfolgenden Arten sind Bewohner unterirdischer Gewässer, sie kommen jedoch vorwiegend in Flußanschlüpfungen und in Brunnen der Augebiete vor:

*Niphargus aquilex* SCHIÖDTE, *N. fontanus* BATE, *N. inopinatus* SCHELLENBERG, *N. jovanovici* SCHELLENBERG, *N. laisi* SCHELLENBERG, *Crangonyx subterraneus* BATE, *Corophium curvispinum* SARS, *Niphargopsis casparyi* (PRATZ). Vereinzelt bewohnen einige auch die Blattstreuerschicht am Gewässergrund.

**Asseln (Isopoda):** Die Uferzonen der Augebiete sind ein wichtiger Lebensraum für zahlreiche Landasseln (Oniscoidea), insbesondere der Gattungen *Ligidium* und *Trichoniscus* (spezielle Biotopbindungen noch ungeklärt). Für die Wasserassel (*Asellus aquaticus* L.) ist das Augebiet ein bedeutsamer Lebensraum. In Westösterreich ist eventuell auch noch mit *Asellus (Proasellus) mediterraneus* RAC. zu rechnen. *Jaeava sarsi (Parasellota)* VACKANOV ist ein Sarmatmeerrelikt, verhältnismäßig selten und besonders schutzwürdig (bei Wien nachgewiesen).

Von den Landasseln (Oniscoidea) sind nach Verbreitungsangaben und Ökologie nach GRUNER 1965 in Auwäldern die folgenden Arten zu erwarten (\* besonders feuchtigkeitsliebend, nahe bei Flüssen gemeldet):

*Ligidium hypnorum* (CUVIER), *L. germanicum* VERHOEFF, *Hyloniscus riparus* (KOCH), *Androniscus rosaeus* (KOCH), *Trichoniscus pusillus* BRANDT, *T. pygmaeus* SARS, *Haplophthalmus danicus* BUDDÉ-LUND, *H. mengii* (ZADDACH), *H. montivagus* VERHOEFF\*, *Philoscia muscorum* (SCOPOLI), *Oniscus asellus* L., *Cyclisticus convexus* (DE GEER), *Porcellio scaber* LATR., *Trachelipus rathkii* (BRANDT), *Porcellium conspersum* (KOCH)\*, *P. graevei* VERHOEFF, *Armadillidium nasatum* BUDDÉ-LUND\*, *A. zenckeri* BRANDT.

**Blattfüßer (Phyllopora):** Notostraca: Die Arten *Lepidurus apus* (L.) und *Triops cancriformis* BATE sind vielfach in Wiesen der Auränder, die im Frühjahr oder Frühsommer kurzfristig überschwemmt sind, zu finden. Durch Trockenlegung der Biotope ist ein starker Rückgang zu melden.

**Conchostraca:** Die Arten *Leptestheria dahalacensis* (RÜPELL), *Limnadia lenticularis* (L.), *Imnadia yeyetta* HERTZOG, *Lynceus brachyurus* MÜLLER sind an periodisch austrocknende Gewässer gebunden. Vielfach in Wiesen an Aurändern, die im Frühjahr





Foto 1: Das letzte Auen-Rotwild Österreichs in den Donau- und March-Auen.  
Foto 2: Einstmals Regulator der Auengewässer, seit Jahren Wiedereinbürgerungskandidat: Der Biber.





Foto 3: Fischotter; Restbestand in Österreich: Mehrere Dutzend Exemplare. Foto 4: Schwimmkanäle der pflanzenfressenden Bisamratte: Ein erfolgreicher Import-Neuling.







Foto 5: Graureiher; ein regelmäßiger Gast und seltener Brutvogel in Österreichs Auen.  
Foto 6: Der Silberreiher; ein rarer Stelzvogel und Auengast Ostösterreichs.





Foto 7: Der Schwarzstorch, ein scheuer Auenbewohner mit ausnahmsweise positiver Populationsentwicklung. Foto 8: Der Purpurreiher, ein vagabundierender Gast der Tieflandauen.







Foto 9: Der Zwergtaucher, ein Brutvogel an teichähnlichen Altwässern.  
Foto 10: Der Flußregenpfeifer, ein Spezialist der Schotterbänke.







Foto 11: Der Kiebitzregenpfeifer: ein äußerst seltener Gast der Ufersäume.  
Foto 12: Der Eisvogel: ein Fischjäger an klaren Auseen.



überschwemmt sind, festzustellen. Ebenfalls starker Rückgang durch Trockenlegungen.

**Cladocera:** Zahlreiche Arten, von denen einige ihre Hauptverbreitung in Auegebieten haben, allerdings nicht ausschließlich an Auebiotop gebunden sind. Viele Arten sind in periodisch austrocknenden Altarmen festzustellen. Sie spielen als Nahrungsbasis für Jungfische und Insektenlarven eine wichtige Rolle. Augewässerspezialist: *Daphnia curvirostris* EYLMANN.

Arten der Augewässer mit weiter ökologischer Amplitude:

*Leptodora kindtii* FÖCKE, *Sidia crystallina* MÜLLER, *Diaphanosoma brachyurum* (LIEV), *Latona setifera* MÜLLER, *Daphnia magna* STRAUS, *D. pulex* LEYDIG, *D. pulex* FORBES, *D. curvirostris* EYLMANN, *D. longispina* MÜLLER, *D. galeata* SARS, *D. cucullata* SARS, *Cerodaphnia reticulata* (JURINE), *C. megops* SARS, *C. pulchella* SARS, *C. dubia* RICHARD, *C. setosa* MATILE, *C. laticaudata* MÜLLER, *C. rotunda* SARS, *Simocephalus vetulus* MÜLLER, *S. exspinosus* (KOCH), *S. serrulatus* (KOCH), *Scapholeberis mucronata* (MÜLLER), *S. kingi* SARS, *S. aurita* (FISCHER), *Monia brachiata* (JURINE), *M. micrura* KURZ, *Bosmina longirostris* MÜLLER, *B. coregoni* BAIRD, *Riocryptus sordidus* (LIEVIN), *R. agilis* KURZ, *Lathonura rectirostris* MÜLLER, *Bunops serricaudata* (DADAY), *Macrothrix laticornis* (JURINE), *M. rosea* (JURINE), *Eurycerus lamellatus* (MÜLLER), *Camptocereus rectirostris* SCHOEDLER, *Acroperus harpae* (BAIRD), *Tretocephalus ambigua* (LILLJEBORG), *Alona guttata* SARS, *A. costata* SARS, *A. rectangularis* SARS, *A. quadrangularis* (MÜLLER), *A. affinis* (LEYDIG), *Leydigiana quadrangularis* (LEYDIG), *L. acanthocercoides* (FISCHER), *Graptoleberis testudinaria* (FISCHER), *Disparalona rostrata* (KOCH), *Alonella excisa* SARS, *A. exigua* (LILLJEBORG), *A. nana* (BAIRD), *Peracantha truncata* (MÜLLER), *Pleuroxus laevis* SARS, *P. striatus* SCHOEDLER, *P. uncinatus* BAIRD, *P. aduncus* (JURINE), *Dunhevedia crassa* KING, *Chydorus latus* SARS, *C. sphaericus* (MÜLLER), *Pseudochydorus globosus* (BAIRD), *Anchistropus emarginatus* SARS, *Polyphemus pediculus* (LIN.).

**Ruderfußkrebse** (Copepoda): Die folgende Liste wurde nach PESTA 1928, 1934 und LANG 1948 zusammengestellt und nennt Arten mit potentiellen Vorkommen in Auegebieten (Erläuterung ähnlich wie bei Cladoceren).

*Diaptomus gracilis* SARS, *Diaptomus graciloides* LILLJEBORG, *D. denticornis* WIERZEISKI, *D. amblyodon* MARENZELLER, *D. bacillifer* KOELBEL, *D. superbus* SCHMEIL, *Cyclopina gracilis* CLAUS, *Cyclops fuscus* (JURINE), *C. albidus* (JURINE), *C. strenuus* FISCHER, *C. dybowski* LANDE, *C. leuckarti* CLAUS, *C. viridis* (JURINE), *C. bicuspidatus* CLAUS, *C. crassicaudis* SARS, *C. nanus* SARS, *C. macrurus* SARS, *C. serrulatus* FISCHER, *C. lilljeborgi* SARS, *C. prasinus* FISCHER, *C. affinis* SARS, *C. phaleratus* SCHMEIL, *C. fimbriatus* FISCHER, *C. gracilis* LILLJEBORG, *C. varicans* SARS, *Ergasilus sieboldi* NORDMANN, *E. trisetaceus* NORDMANN, *Caligus lacustris* STEENSTRUP, *Lamproglana pulchella* NORDMANN, *Lernaea cyprinacea* LIN., *L. esocina* (BURMEISTER), *Achtheres percarum* NORDMANN, *Basanistes huchonis* SCHRANK, *Tracheliastes polycolpus* NORDMANN, *T. stellatus* (MAJOR), *Phyllognathopus viguieri* (MAUPAS), *Canthocamptus staphylinus* JURINE, *C. microstaphylinus* WOLF, *Attheyella crassa* (SARS), *A. dentata* POGGENPOL, *A. trispinosa* (BRADY), *Bryocamptus minutus* (CLAUS), *B. pygmaeus* SARS, *B. cuspidatus* (SCHMEIL), *Nitocra inuber* (SCHMANKEWITSCH), *Schizopera clandestina* (KLIE), *Moraria mrazeki* SCOTT, *M. brevipes* (MRAZEK), *M. schmeili* VAN DOUWE.

## 6.4.2 Spinnentiere (Arachnida)

Die Klasse der Spinnentiere ist in Auwäldern arten- und individuenreich vertreten. THALER, PINTAR & STEINER (1984: SPIXIANA 7 (2): 97–103) weisen nahe Stockerau in Amphibien-Beifängen (Barberfallen) 73 **Spinnenarten** nach. Sie belegen durch Analyse der Dominanzstrukturen die beherrschende Rolle der Überschwemmungen als Verteilungsfaktor innerhalb einer Au, wobei zumindest bei *Collinsia distincta* eine Überflutungsresistenz vermutet wird. Die Gewässer selbst sind für Spinnen von geringer Bedeutung, deren Ränder sind jedoch frequently besiedelt (SCHAEFER 1980). So

## ● Egel, Weichtiere

249

sind unter den hydrobionten bis hygrophilen Arten, die in anderen Lebensräumen wegen des Konkurrenzdruckes und der abiotischen Faktoren nicht lebensfähig wären, *Argyroneta aquatica* zu erwähnen, sowie *Dolomedes fimbriatus* und *Pirata piraticus* als Leitart. Als in gewässernahen Auegebieten vorkommende Arten mit weiter ökologischer Amplitude sind zu nennen: *Cluluoona phragmitis*, *Cluluoona lutescens*, *Tegenaria atrica*, *Pachygnatha clercki*, *Singa heerii*, *Araneus marmoreus* (Peter HORAK, Graz, mündl. Mitt. 1984). *Pardosa wagleri* ist als typischer Bewohner der Schotterbänke bekannt.

Unter den **Pseudoscorpionen** ist die Art *Dactylochelifer latreillei* als Spezialist zu nennen, von den Weberknechten *Nemastoma triste* als gelegentlicher Gast (Franz RESSL, Scheibbs, mündl. Mitt. 1984).

Zu den Spinnentieren zählen auch die räuberisch lebenden **Süßwassermilben** (Familienreihe Hydrachnellae), die mit zahlreichen Arten – darunter auch Leitformen – vor allem in kleineren und pflanzenreichen Auengewässern planktisch, pelagisch und epiphytisch leben.

### 6.4.3 Egel (Hirudinea)

Die Süßwasseregel der Auengewässer schwimmen frei oder bewohnen Wasserpflanzen und bei geringer Tiefe den Gewässergrund, wo z. B. Arten der Gattung *Erpobdella* räuberisch auf die Dipterenlarven lauern oder die Gattung *Crossiophonia* parasitisch auf oder in Schnecken lebt. Vertreter der Gattungen *Pisciola* und *Systobranchus* sind Ektoparasiten von Fischen. Manche Arten können aktiv den Gewässerraum für Wanderungen vorübergehend verlassen.

### 6.4.4 Weichtiere (Mollusca)

Ein beachtlicher Anteil der Weichtiere Österreichs ist an Gewässer oder Feuchtgebiete gebunden. Für diese gewässerabhängigen Arten zeichnet sich in den letzten Jahren eine dramatische Verschlechterung ihrer Umweltsituation ab. Auch in den stehenden Gewässern, die ja von sich aus zeitweise als Extrem-Lebensräume gelten, reichern sich die Schadstoffe unserer allgegenwärtigen Umweltverschmutzung an, während gleichzeitig die natürliche Regenerationsmöglichkeit durch Zerstörung und Einengung des Lebensraumes unterbunden wird. Ähnlich dem plötzlich akut werden den sogenannten Waldsterben dürfte auch für die Weichtiere gelten, daß nunmehr die sichtbare Phase der Umweltkrise eingetreten ist. Innerhalb weniger Jahre haben sich einst kräftige und weitverbreitete Populationen auf die letzten Refugialstandorte zurückgezogen, sind dort isoliert und somit weiteren Risikofaktoren ausgesetzt. Ähnlich argumentieren auch die freilanderfahrenden Spezialisten Prof. Peter L. REISCHÜTZ (Horn) sowie Anton und Brunhilde STUMMER (Hörfarth) in übermittelten schriftlichen Stellungnahmen:

Fluß-Altarme sind für Wassermollusken von existentieller Bedeutung! Bei Gebirgsflüssen sind sie oft der einzige Lebensraumtyp, wo Wassermollusken leben können, da der Geschiebetransport nur wenigen Spezialisten eine Ansiedlung im Fließgewässer erlaubt. Durch die Verschmutzung der Tieflandflüsse ist fast der ganze Artenbestand der sonst weitverbreiteten Weichtiere heute nur noch in den Altarmen verblieben. Von dort aus erfolgt ständig eine Wiederbesiedlung der Fließgewässer. Durch Eutrophierung und Grundwasserabsenkung verkleinern sich die mäßig durchströmten Nebengerinne, wo selbst die empfindlicheren Arten des Fließwassers Ersatzlebensräume finden konnten (*Theodoxus transversalis*, *Fagotia acicularis* und *F. esperi*

● Weichtiere

sind schon ausgestorben; *Theodoxus danubialis*, *Lithoglyphus naticoides* und *Pseudanodonta complanata* haben die kritische Schwelle vermutlich bereits unterschritten. Submerse Quellen verbessern stellenweise die Wasserqualität der Altarmgewässer und ermöglichen auch empfindlicheren Arten ein Überleben (*Physa fontinalis*, *Unio crassus* und *Unio tumidus*).

Summarisch ist zu bemerken, daß etwa die Hälfte der Molluskenarten der Oberflächengewässer aussterben wird, wenn die Altwässer nicht dynamisch erhalten und wo notwendig saniert werden (Wassertiefe, Wasserqualität etc.). Auch für die Mollusken gilt, daß insbesondere die Altwässer der Donau besonders schutzwürdig sind, da dort manche pannonische Arten die Westgrenze ihrer Verbreitung erreichen.

Als Beispiel für die Reichhaltigkeit der Gastropodenfauna sei hier der unzusammenhängende Tümpelteich „Lacken“ in der Donau-Au, nahe der Eisenbahnbrücke von Palt (östlich Mautern) angeführt (A. & B. STUMMER, schr. Mitt. 1984):

*Valvata piscinalis piscinalis* (MÜLLER), *Bithynia tentaculata* (LINNÉ), *Aplexa hypnorum* (LINNÉ), *Physella acuta* (DRAPARNAUD), *Lynaea (Galba) truncatula* (MÜLLER), *L. (Stagnicola) turricula* (HELD), *Radix auricularia* (LINNÉ), *L. (Radix) balthica* (LINNÉ), *L. (Lymnaea) stagnalis* (LINNÉ), *Perforatella rubiginosa*, (A. SCHMIDT), *Planorbis carinatus* (MÜLLER), *Planorbis planorbis* (LINNÉ), *Anisus leucostomus* (MILLET), *Anisus vortex* (LINNÉ), *Bathymorphus contortus* (LINNÉ), *Gyraulus albus* (MÜLLER), *Armiger crista* (LINNÉ), *Segmentina nitida* (MÜLLER), *Acroloxus lacustris* (LINNÉ).

Nach REISCHÜTZ (schr. Mitt. 1984) zeigen folgende Molluskenarten Präferenzen für Fluß-Altarme (siehe auch FRANK (1981), HABERLEHNER (1984), HÄSSLEIN (1966), REISCHÜTZ (1973, 1982), SCHMID (1978)):

a) Leitarten der Altwässer und Sumpfgebiete

*Viviparus contectus* (gefährdet), *V. acerosus* (stark gefährdet), *Valvata cristata* (g.), *V. piscinalis* (g.), *V. pulchella* (s. g.), *Aplexa hypnorum* (g.), *Lymnaea (Stagnicola) palustris* (g.), *L. (Stagnicola) turricula*, *L. (Stagnicola) corvus* (s. g.), *Planorbis planorbis*, *Anisus spirorbis*, *A. vortex* (g.), *A. vorticulus* (s. g.), *Segmentina nitida* (s. g.), *Planorbarius corneus* (g.), *Unio tumidus* (s. g.), *Anodonta cygnaea* (g.), *Pisidium pseudosphaerium* (s. g.).

b) Bewohner von Augewässern von weiter ökologischer Amplitude

*Bithynia tentaculata*, *B. leachi* (s. g.), *Physa fontinalis* (s. g.), *Physella acuta*, *Lymnaea (Galba) truncatula*, *L. (Galba) auricularia*, *L. (Radix) peregra*, *L. (Radix) ovata*, *L. (Lymnaea) stagnalis* (g.), *Planorbis carinatus* (s. g.), *Anisus leucostomus* (g.), *Bathymorphus contortus* (g.), *Gyraulus albus* (g.), *G. laevis* (g.), *G. crista*, *Hippeutis complanatus* (g.), *Ferriisia wautieri* (g.), *Acroloxus lacustris* (g.), *Unio pictorum* (g.), *Anodonta anatina* (g.), *Sphaerium rivicola* (s. g.), *S. corneum* (g.), *Musculium lacustre* (g.), *Pisidium henslowanum* (g.), *P. supinum* (s. g.), *P. milium* (s. g.), *P. subtruncatum*, *P. nitidum* (g.), *P. liljeborgii* (s. g.), *P. obtusale*, *P. casertanum*, *Dreissena polymorpha*.

Fotos 13 bis 18: Typische Bewohner der Auengewässer: Foto 13 (links oben): Der Teichfrosch, umgeben von Wasserlinsen. Foto 14 (rechts oben): Kaulquappen der Rotbauch-Unke (*Bombina bombina*), Bewohner ephemerer Lachen. Foto 15 (links Mitte): Die Teichmuschel (*Anodonta cygnaea*), bewohnt Altwässer und leicht durchströmte Nebengebinne. Foto 16 (rechts Mitte): Rotfedern und Lauben: schwarmbildende Oberflächenfische langsam fließender und pflanzenreicher Auengewässer. Foto 17 (links unten): Libellen-Larven durchlaufen im Auengewässer eine ein- bis mehrjährige Entwicklungsdauer. Foto 18 (rechts unten): Gehäuserest der Posthornschncke (*Planorbarius corneus*), eine der häufigsten wasserbewohnenden Schneckenarten der Auengewässer.







## ● Rädertiere, Einzeller

### c) Submerse Quellen

*Bythinella schmidti* (g.)

### d) Strömungsbereiche (insbesondere der Donau-Auen im Osten von Wien)

*Theodoxus transversalis* (erloschen), *T. danubialis* (s. g.), *Lithoglyphus naticoides* (s. g.), *Fagotia acicularis* (erl.), *Ancylus fluviatilis*, *Unio crassus* (s. g.), *Pseudanodonta complanata* (s. g.).

### e) Uferbereiche

*Carychium minimum*, *C. tridentatum*, *Succinea oblonga*, *S. putris*, *Oxyloma elegans*, *O. sarsii* (s. g.), *Cochlicopa lubrica*, *C. repentina*, *C. nitens* (s. g.), *Columella edentula*, *Vertigo antivertigo* (s. g.), *V. angustior* (g.), *V. moulinsiana* (s. g.), *Helicodiscus singleyanus* (s. g.), *Vitrea crystallina*, *Aegopinella nitens*, *Zonitoides nitidus*, *Deroceras laeve*, *Euconulus alderi* (s. g.), *Perforatella bidentata* (s. g.), *P. rubiginosa* (s. g.), *Trichia rufescens danubialis* (s. g.), *T. villosa* (s. g.).

## 6.4.5 Rädertiere (Rotatoria)

Die selten über einen Millimeter messenden Rotatorien sind eigentlich die Leitformen der Auengewässer. Ihre ökologische Amplitude reicht von ephemeren Gewässern bis zu großen und tiefen Auseen, wobei aber deutliche Artenpräferenzen, ja sogar typisierende Spezialisierungen bekannt sind. Die Rotatorien ernähren sich mit Hilfe ihrer strudelnden Räderorgane von Einzellern und Detritus oder räuberisch, so daß zwischen Strudlern, Weideschwimmern, Greifern, Saugern und Räusenfängern unterschieden wird. Ihre Artenfülle ist in Europa mit 1.270 Arten belegt, wovon die Mehrzahl auch in Mitteleuropa und vor allem in Stillgewässern vorkommt (BERZINS in ILLIES 1978). Rotatorien sind an die Augewässerdynamik optimal angepaßt, können einfrieren oder im lufttrockenen Zustand verweht werden und Monate inaktiv überleben.

### 6.4.6 Einzeller (Protozoa)

Unter den einzelligen Tieren sind im Zusammenhang mit Auengewässern hydrobionte Vertreter der Flagellaten, Amöben und Ciliaten zu nennen (vgl. STARMÜHLNER 1969, STARMÜHLNER et. al. 1972, SCHOLL 1979, WETZEL 1928). Als bestimmende Elemente des Planktons und der Oberflächen von Wasserpflanzen haben sie wesentlichen Anteil an der Selbstreinigungskraft der Gewässer und stellen gleichzeitig eine

Foto 19 bis 24: Kleintierwelt an den Grenzen zwischen Land und Wasser: Foto 19 (links oben): Der Wasserläufer (*Gerris* sp.) ist einer der ersten Besiedler der Gewässeroberfläche neu entstandener Auengewässer. 20 (rechts oben): Die blaugrüne Mosaikjungfer *Aeschna cyanea* verteidigt ihr Jagdrevier unmittelbar über einem Stillgewässer gegenüber anderen Großlibellen. Foto 21 (links Mitte): Aus den Waffenfliegengelegen (Stratiomyidae) schlüpfen winzige Larven, die sich im Wasser entwickeln. Foto 22 (rechts Mitte): Die Larven der Plattbauchlibelle (*Libellula depressa*) vermögen an austrocknenden ephemeren Gewässern mehrere Wochen lang zu überdauern, während die Schlamm-schnecke (*Lymnaea peregra*) erwachsen nur eine geringe Überlebenschance hat. Foto 23 (links unten): Schwarze Wasserspringer (*Podura aquatica*) sammeln sich an Altwasser-rändern in enormer Anzahl (schwarze Flecken bestehen aus Hunderten und Tausenden Individuen). Foto 24 (rechts unten): weibliche Mermitoidea (Fadenwürmer) und ähnliche, meist dunkler gefärbte Gordioidea (Saitenwürmer) als Parasiten vor allem von Wasserinsekten seien hier stellvertretend für eine vielartige (wenn auch dem Laien nahezu unbekannt) Parasitenlebewelt erwähnt.



## ● Weitere Tiergruppen

wichtige Nahrungsbasis für Wasserinsekten und Jungfische. Entsprechend der großen ökologischen Amplitude der Auengewässer ist mit einer enormen Artenfülle zu rechnen, die bislang nur bruchstückhaft überblickbar ist.

### 6.4.7 Weitere Tiergruppen

Neben den besprochenen Tiergruppen seien beispielsweise noch einige artenarme, tierische Verwandtschaftsgruppen aus Auengewässern erwähnt: **Süßwasserschwämme** (Spongillidae), **Süßwasserpolypen** (Hydrozoa), **Strudelwürmer** (Turbellaria Paludicola), **Bärtierchen** (Tardigrada) etc.

Es versteht sich, daß der gegebene Druckraum nicht ausreicht, die enorme Artenfülle mehr als nur anzudeuten. Für weiterführende Studien wird auf die rund 100 zoologisch orientierten Zitate verwiesen.

## 7. Literatur (siehe auch Kap. II. und VIII.)

- ALTNER, H., 1979: Artenschutzmaßnahmen im Donautal. – In: Der Donau-Ausbau – ein Lebensraum ist in Gefahr, pp. 21–25, Hilpoltstein.
- BAUER, K., B. HERZIG-STRASCHIL & H. WINKLER, 1975: Gutachtliche Äußerung über die Bedeutung der Tierwelt in einem Nationalpark Donau-March-Auen und die Voraussetzungen zu ihrer Erhaltung. – MA 18, Wien.
- BLUM, V., 1977: Die Vögel des Vorarlberger Rheindeltas. – Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee, Konstanz.
- BÖCK, F., 1976: Die Bedeutung der Donau als Rastplatz überwinternder Entenvögel. – Verh. Ges. Ökol., Wien 1975, 241–245.
- BÖCK, F., 1983: Donau-Ausbau und Vogelwelt: Arten-Verarmung zu erwarten? – Wiener Naturschutz-Nachrichten Nr. 40, Dez. 1983.
- BÖCK, F. & W. SCHERZINGER, 1975: Ergebnisse der Wasservogelzählungen in Niederösterreich und Wien aus den Jahren 1964/65 – 1971/72. – Egretta 18: 34–53.
- BURMEISTER, E.-G. & F. REISS, 1983: Die faunistische Erfassung ausgewählter Wasserinsektengruppen in Bayern. – Inf. Ber. Bay. Landesamt f. Wasserw. 7, München.
- CLAUSNITZER, H.-J. 1983: Zum gemeinsamen Vorkommen von Amphibien und Fischen. – Salamandra 19: 158–162.
- CLEVE, K. 1974: Großschmetterlingsbeobachtungen in dem neu geschaffenen Naturreservat „Marchauen“ bei Marchegg (NÖ.). – Mitt. Ent. Ges. Basel N. F., 24 (2), 37–52.
- Deutscher Bund f. Vogelschutz, 1980: Verdrahtung d. Landschaft, Auswirkungen auf die Vogelwelt. – Ökologie der Vögel, 2: 143 pp., Stuttgart.
- ERZ, W., 1973: Tierwelt und Gewässerschutz. – Schriftenr. Ver. Deutscher Gewässerschutz e. V., Heft 33.
- ERZ, W. (1976): Feuchtgebiete erhalten und gestalten. – Land- und hauswirtschaftlicher Auswertungs- und Informationsdienst e. V., Bonn.
- FESTETICS, A. & B. LEISER, 1971: Ökologie der Schwimmvögel der Donau, besonders in Niederösterreich. – Arch. Hydrobiol. (Suppl. 36), Donauforschung 4: 306–351.
- FRANK, C. 1981: Aquatische und terrestrische Molluskenassoziationen der niederösterreichischen Donau-Auengebiete und der angrenzenden Biotope. – Malak. Abh. Mus. Tierk. Dresden I: 59–93, II: 8: 95–124.

- FRANZ, H., P. GUNHOLD und H. PSCHORN-WALCHER, 1959: Die Kleintiergemeinschaften der Auwaldböden in der Umgebung von Linz und benachbarter Flußgebiete. Naturkundl. Jb., Linz 1959.
- GEISER, R., 1980: Grundlagen und Maßnahmen zum Schutz der einheimischen Käferfauna. – Schriftenl. Naturschutz, Landschaftspflege, 12: 71–80, München.
- GEPP, J., 1973: Die Entomofauna der Schwarzerlenbruchwälder im Südwesten der Steiermark: Eine Einführung in das Gemeinschaftsprojekt für 1973. – Ber. Arbgem. ökol. Ent. Graz, 1: 1–10.
- GEPP, J., 1975: Die Rolle der Prädatoren (räuberisch lebende Tiere) im Ökosystem bodenfeuchter Schwarzerlenwälder der Südweststeiermark. – In: Tagungsbericht: Moore, Auen und Bruchwälder in pflanzen- und tierökologischer Sicht, Ludwig Boltzmann-Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz, 33–40.
- GEPP, J., 1979a: Erhaltung bedrohter Tierarten durch Biotopschutz. Die Bedeutung des Biotopschutzes dargestellt an Beispielen des Steirischen Alpen-Ostrandes. – Jb. Ver. Schutz Bergwelt, 44: 191–222.
- GEPP, J., 1979b: Die Panorpen der Steiermark – eine regionalfaunistische Übersicht (Mecoptera, Insecta). – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 109:257–264.
- GEPP, J., 1979c: Zur Verbreitung und Ökologie der Sialiden (Megaloptera, Insecta) in der Südsteiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 109: 265–273.
- GEPP, J., (Hrsg.) 1981: Rote Listen gefährdeter Tiere der Steiermark. – 3. Bh. Steir. Nschbr., 162 pp. Graz.
- GEPP, J., 1982: Die Mecopteren Kärntens mit Bemerkungen über Lautäußerungen von *Bittacus italicus* (MÜLLER). – Carinthia II: 341–350.
- GEPP, J., (Red.) 1983a: Rote Listen gefährdeter Tierarten Österreichs. – Herausgegeben vom BMGU, 1. Fassung, Wien.
- GEPP, J., 1983b: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, Zusammenfassung der Ergebnisse. – In: BM Gesundheit & Umweltsch., Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs, 9–36, Wien.
- GEPP, J., 1983c: Tiere am und im Altarm. – Fluß-Altarme und Hoch-Wasserrückhaltebecken. 74–82, ÖNB, Graz.
- GEPP, J., 1983d: Tiere der Auwälder. – Steir. Nschbr. 118: 33–34.
- GEPP, J., 1984: Wasserkraftnutzung als Gefährdungsursache der freilebenden Tierwelt. – Wasser-Gesetze; Österr. Ges. Natur & Umweltschutz, 17: 131–142.
- GEPP, J., & M. LEHNINGER, 1973: Altersaufbau, apparente Abundanz und spezielle Vernichtungswerte in einer Population von *Agelastica alni* (Coleoptera, Chrysomelidae). – Ber. Arbgem. ökol. Ent. Graz, 2: 9–30.
- GEPP, J. & R. PIRKER, 1983: Rahmenplan Gaishorn: Zoologische Biotopkartierung. – Inst. f. Umweltwissenschaften u. Naturschutz d. Österr. Akademie d. Wissenschaften, 15 pp., Graz.
- GERKEN, B., 1980: Über Tiergemeinschaften der Rheinaue – zur Bedeutung des Wasserhaushalts und Zustands der Waldvegetation. – Ber. Int. Symp. Int. Ver. Vegetationskunde, Epharmonie. Cramer Vaduz.
- GNIELKA, R., 1978: Der Einfluß des Ulmensterbens auf den Brutbestand eines Auwaldes. – Apus 4: 49–66.
- GOSSOW, H., 1984: Änderungen in der Wildtierfauna als Folge von Wasserkraftwerken. – Wassergesetze; Österr. Ges. Natur & Umweltschutz, 17: 159–176.
- GRILLITSCH, H., J. GRILLITSCH, F. TIEDEMANN & M. HÄUPL, 1983: Die Lurche und Kriechtiere Niederösterreichs. – Facultas Verlag, Wien 1983.
- HABERLEHNER, E., 1984: Verteilung der Mollusken. – In: Hainburg Gutachten u.v.

## ● Literatur

- HACKSTOCK-SCELLENBERG, F., 1984: Hainburg aus fischereilicher Sicht. – Unpubl. Manusk., 2 pp.
- HARRISON, J., 1976: Feuchtgebiete für Wasservögel. – Veröff. der Europ. Informationszentrale für Naturschutz des Europarates, Strassburg.
- HÄSSLEIN, L., 1966: Die Molluskengesellschaften des Bayerischen Waldes und des anliegenden Donaufales. – Ber. Naturf. Ges. Augsburg, 20: 1–176.
- HERZIG-STRASCHIL, B. & H. WINKLER, 1981: Donauraum Wien–Hainburg. Ausweisung tierökologisch wertvoller Lebensräume. – Gutachten, ÖIR.
- ILLIES, J., 1978: Limnofauna Europaea. – Stuttgart, 520 pp.
- IMBODEN, C., 1976: Leben am Wasser. – Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel.
- JÄCH, M., 1981(?): Inventarisierung und Typisierung von Gewässern und Feuchträumen in der Oberen Lobau anhand der Entomofauna. – Unveröff. Studie, MA22, Wien.
- JACOBY, H., KNÖTSCH, G., SCHUSTER, S., 1970: Die Vögel des Bodenseegebietes. – Der Ornithologische Beobachter, Beiheft zu Band 67.
- JAGSCH, A., 1984: Fischereibiologische Veränderungen an Laufkraftwerken. – Wassergesetze; Österr. Ges. Natur & Umweltschutz, 17: 177–190.
- JANETSCHKE, H., 1961: Die Tierwelt. – In K. Ilg: Landes- und Volkskunde, Geschichte, Wirtschaft und Kunst Vorarlbergs, Band I, Innsbruck.
- JANISCH, R., 1980: Ergebnisse der fischereilichen Beweissicherung im Zusammenhang mit der Errichtung des Donaukraftwerkes Abwinden-Asten. – Naturk. Jahrb. Stadt Linz, 26, 31–102.
- JUNGWIRTH, M., 1981: Auswirkungen der Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände etc. – BMLF, Wien 1981.
- JUNGWIRTH, M., 1984: Auswirkungen von Fließgewässerregulierungen auf Fischbestände, Teil II. – Wasserwirtschaft Wasserversorgung, Forschungsarbeiten. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.
- JUNGWIRTH, M. & H. WINKLER, 1983: Die Bedeutung der Flußbettstruktur für Fischgemeinschaften. – ÖWW, 35, 9/10, S. 229–234.
- KIRCHENGAST, M., 1984: Faunistische Untersuchungen im hyporheischen Interstitial des Flusses Mur (Stmk., Österreich). – Int. Revue ges. Hydrobiologie 5: 729–746.
- KOCH, K. et al., 1977: Rote Liste der im nördl. Rheinland gefährdeten Käferarten (Coleoptera) mit einer Liste von Bioindikatoren. – 39 pp.
- KOHMANN, F., 1980: Die Auswirkungen des Hochwassers 1977 auf die Fauna des Eggelfinger Innstausees. – Spixiana 3: 91–97.
- KONOLD, W., 1984: Zur Ökologie kleiner Fließgewässer. – Agrar- u. Umweltforschung in Baden-Württemberg, 262 pp., Verlag Ulmer.
- LÖFFLER, H., 1977: Die Beeinflussung der Tierwelt in Binnengewässern durch den Menschen. – Umweltschutz, Organ Österr. Ges. Natur-, Umweltschutz, 5: 125–126.
- MARMELS, de, J., 1978: Die Insektenfauna der Streuwiesen und Moore. – In: Frauenwinkel, Altmatt, Lauerzersee, geobotanische, ornith. und entomologische Studie, Berichte der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, 7. Heft, Einziedeln.
- NADLER, B., 1978: Zur Biologie und Ökologie der *Emys orbicularis*. – Wien, Univ., phil. Diss.
- PECHLANER, R., 1984: Auswirkungen von Lauf- und Speicherkraftwerken auf die Ökologie und den Fischertrag von Gebirgsgewässern. – In: ÖGNU-Workshop II, S. 22–36.



● Literatur

257

- PEEZ, A. & M. KAHLEN, 1977: Die Käfer Südtirols. Faunistisches Verzeichnis der aus dem Provinz Bozen bisher bekannt gewordenen Koleopteren. – Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, 525 pp.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1981: 3 Jahre Planungsgemeinschaft Ost. – Berichte, Veröff. 4: 73 pp.
- PINTAR, M. 1979: Ökologische Zusammenhänge zwischen Au-Standorten, Sukzession auf Schlägen und Anuren im Gebiet von Stockerau (NÖ.). – Diss. Univ. Wien 164 pp.
- PINTAR, M., 1984: Die Ökologie von Anuren in Waldlebensräumen der Donau-Auen oberhalb Wiens (Stockerau, NÖ.). – Bonn. zool. Beitr., 35, Heft 1–3.
- PINTAR, M. & U. STRAKA, 1981: Ausweisung tierökologisch wertvoller Lebensräume – Landschaftsrahmenplan Donauauen Altenwörth – Wien, Berichte, Veröffentlichungen der Planungsgemeinschaft Ost. 1981 (3): 73–83.
- PROKOP, P., 1980: Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Österreich. – *Egretta* 23: 49–55.
- REICHHOLF, J., 1966: Untersuchungen zur Ökologie der Wasservögel der Stauseen am unteren Inn. – *Anz. Orn. Ges. Bayern* 7, 536–604.
- REICHHOLF, J., 1970: Der Einfluß von Störungen durch Angler auf den Entenbrutbestand auf den Altwässern am unteren Inn. – *Die Vogelwelt* 91, 68–72.
- REICHHOLF, J., 1975: Die quantitative Bedeutung der Wasservögel für das Ökosystem eines Innstausees. – *Verh. Ges. Ökologie in Wien*, 247–254.
- REICHHOLF, J., 1981: Ökosystem Innstausee – wie „funktioniert“ ein Vogelparadies? – *Öko-L* 3 (2), S. 9–14.
- REISCHÜTZ, P. L., 1973: Die Molluskenfauna der Wiener Augengebiete. – *Mitt. deutsch. malak. Ges.* 3: 2–11.
- REISCHÜTZ, P. L., 1982: Gefährdungsstufen der Mollusken Österreichs. – *Mitt. zool. Ges. Braunau* 4: 117–128.
- REISINGER, E., 1972: Veränderungen der Tierwelt im Grazer Raum innerhalb der letzten 60 Jahre. – *Mitt. Abt. Zool. Landesmus. Joanneum*, 1, 5–27.
- RUDOLF v. ÖSTERREICH & A. E. BREHM, 1879: Ornithologische Beobachtungen in den Auwäldern der Donau bei Wien. – *J. Orn.* 27: 97–129.
- SCHAEFER, M., 1980: Gedanken zum Schutz der Spinnen. – *Natur & Landschaft*, 55 (1): 36–38.
- SCHIEMER, F., 1985: Die Bedeutung von Augewässern als Schutzzonen für die Fischfauna. – Manuskript, Wien.
- SCHIEMER, F., 1986(?): Fischereiliche Nutzung von Gewässern im Vollnaturschutzgebiet. – Studie in Vorbereitung.
- SCHMID, G., 1978: Schnecken und Muscheln vom Rußheimer Altrhein. – In: *Der Rußheimer Altrhein, eine nordbadische Auenlandschaft. – Natur- und Landschaftsschutzgebiete Bad.-Württ.* 10: 269–363.
- SCHOLL, G., 1979: Lebensgemeinschaft stehender Gewässer. – *Umweltaschenbuch*, 4: 32–50.
- SCHWERDTFEGER, F., 1975: Ökologie der Tiere, Synökologie. – Verlag Paul Parey, 451 pp.
- SIXL, W., 1969: Studien an Baumhöhlen in der Steiermark. – *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, 99: 130–142.
- SPITZENBERGER, F., 1964: Zur Ökologie und Bionomie der Spitzmäuse (Mammalia, Soricidae) der Donauauen oberhalb und unterhalb Wiens. – Diss. Univ. Wien 1964.

## ● Literatur

- SPITZENBERGER, F. & H. M. STEINER, 1967: Die Ökologie der Insectivoren und Rodentia (Mammalia) der Stockerauer Donauauen (NÖ.). – *Bonn. Zool. Beitr.* 18 (3/4): 258–296.
- STARMÜHLNER, F., 1969: Die Schwechat. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fließgewässer der Wiener Umgebung. – 1. Zool. Inst. Univ. Wien, Verlag Notring.
- STARMÜHLNER, F., VORNATSCHER, J., KUSEL-FETZMANN, E., STEINER H. M., ASCHENBRENNER, L., 1972: Die Pflanzen- und Tierwelt der Altwässer. – In: *Naturgeschichte der Stadt Wien*.
- STEINER, H. M., 1966: Studien an der Gattung *Apodemus* (Muridae, Mammalia) in den Donauauen bei Wien. – Diss. Univ. Wien.
- STEINER, H. M., 1973: Die Lobau: Bedeutung für die Stadt Wien, gegenwärtige Situation, Möglichkeiten einer Rettung. – *Wr. Natursch.-Nachr.* 14: 6–21.
- STEINER, H. M., 1975: Beschreibung wesentlicher Tierarten der Lobau und Vorschläge zur dynamischen Erhaltung von Schutzgebieten samt Fauna und Flora. – *Gutachten MA 18*, Wien.
- STRAKA, U., 1982: Beiträge zur Ökologie, Biologie und Größenvariabilität von *Carabus*-Arten (Coleoptera, Carabidae) im Wiener Raum. – Diss. Univ. Wien, 244 pp.
- STOCKER, G., 1984: Die schweizerische Wiedereinbürgerung des Bibers aus waldbaulicher Sicht. – *Schweiz. Z. Forstwes.*, 135 (12).
- THIELE, H.-U. & H.-E. WEISS, 1976: Die Carabiden eines Auenwaldgebietes als Bioindikatoren für anthropogen bedingte Änderungen des Mikroklimas. – *Schr. Reihe Vegetationskde.* 10: 359–374 (Bonn-Bad-Godesberg).
- VIDAL, A., 1973b: Die Bedeutung der Donau als Rast- und Überwinterungsgewässer. – *Orn. Arbgem. Ostbayern Jber* 1:15–16.
- VIERTEL, B., 1980: Die Amphibien des hessischen Naturschutzgebietes Kuhkopf-Knoblochsau – *Natur und Museum*, 110 (1), Frankfurt.
- WARNCKE, K., 1962: Beitrag zur Avifauna der March- und unteren Donauauen. – *Anz. orn. Ges. Bayern* 6 (3): 234–268.
- WEBER, E., 1962: Die Ursachen der häufig auftretenden Fischsterben in der March. – *Wasser und Abwasser*, Verlag Winkler & Co., Wien.
- WETTSTEIN, O., 1939: Die landlebende Wirbeltierfauna des Donautales. – *Wiss. Donauführer*, Wien 136–142.
- WETZEL, F., 1928: Der Faulschlamm und seine ciliaten Leitformen. – *Zeitschr. Morphologie, Ökologie, Tiere*, 13.
- WIRTHUMER, J., 1975: Die Bembidien Oberösterreichs. Ein Beitrag zur Käferfauna des Landes. – *Beitr. Landeskunde OÖ., Naturwiss. Reihe II/1*; 127 pp, Selbstverlag OÖ. Musealvereins.
- ZWICKER, E., 1983: Untersuchung der Vogelwelt der Lobau im Hinblick auf eine ökologische Bewertung des Gebietes. – *Auftrag MA 22*, unveröff.
- ZWICKER, E., WOLF, SCHÖNHOFER, J. & W. DICKMANN, 1983: Managementplan für das NSG „Kleiner Breitensee“ bei Marchegg. – *Gutachten im Auftrag der NÖ. Landesregierung Abt. 2/3*, unveröff.

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Johannes GEPP, Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österreichischen Akademie der Wissenschaft (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Franz Wolkinger), A-8010 Graz, Heinrichstr. 5/2.

*Neben den Naturschutzargumenten, die vor allem auf dem Schutz der Tier- und Pflanzenwelt beruhen, sind auch wasserwirtschaftliche Gründe für den Erhalt und die Sanierung von Auengewässern maßgeblich. Während der Schutz der letzten Reste naturnaher Auen vor allem politische Instanzen befaßt, wäre die Sanierung und der Erhalt der mehr als tausend künstlich isolierten Auengewässer Österreichs eine abrundende Aufgabe für verdienstvolle Wasserbauer und die zukunftsweisende Überleitung in eine „naturnahe Gewässerpflege“ (Red.).*

## VII.

# **Erhaltung und Reaktivierung von Altarmen als wasserwirtschaftliche Maßnahmen**

**Von Ernst Peter Kauch,  
Technische Universität Graz**

### **Kurzfassung**

**Maßnahmen zum Erhalt (Bremsung der Alterung) und zur Reaktivierung („Verjüngung“) von Altarmen, die viele Funktionen in der Kulturlandschaft übernehmen, sind eine Verminderung der Gewässerbelastung (Schwebstoffe, Nährstoffe, Abwasser), eine Bremsung der Eintiefungstendenz der Flüsse bzw. Anhebung des Wasserspiegels, Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens und weitere Maßnahmen im Bereich der Verbindung zwischen Fluß und Altarm und im Altarm selbst.**

### **Inhalt**

- 1. Funktionen von Altarmen**
- 2. Bremsung der Altarm-Alterung – Erhalt und Reaktivierung**
  - 2.1 Verminderung der Gewässerbelastung
  - 2.2 Maßnahmen im Fluß
  - 2.3 Maßnahmen beim Altarmeinlauf und Altarmauslauf
    - 2.3.1 Altarmauslauf
    - 2.3.2 Altarmeinlauf
  - 2.4 Maßnahmen im Altarm
- 3. Literatur**

## ● Wasserwirtschaftliche Funktionen

### 1. Funktionen von Altarmen

Altarme haben eine große Bedeutung in der Naturlandschaft und wichtige Funktionen in der Kulturlandschaft zu übernehmen (KAUCH 1982 bzw. 1983a). Als Interessenten bzw. Interessensgebiete sind dabei zu erwähnen, wobei keine bestimmte Reihenfolge eingehalten wird und auch kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird:

Für die Landwirtschaft sind Altarme als Vorfluter für Drainage und Niederschlagswässer oft erwünscht (Beispiel: Sulmaltarme in Heimschuh, Südsteiermark).

Im Siedlungswesen dienen Altarme als Vorfluter für Abwässer (Regenwässer bzw. Überlaufwässer von Regenentlastungen der Kanäle). Dabei dienen solche Altarme der Reinigung dieser Wässer. Das Selbstreinigungsvermögen darf jedoch nicht überfordert werden, der Nährstoff-, Sauerstoff- und Feststoffhaushalt muß ausgeglichen sein (Beispiel Sulmaltarm Altenmarkt bei Leibnitz, Südsteiermark).

Durch den Wasservorrat im Altarm kann eine gewisse Niederwasseraufhöhung in den Gewässern erfolgen. Die Niederwasseraufhöhung wird in Zukunft vermehrt das Ziel wasserwirtschaftlicher Überlegungen sein (Verringerung der Schmutzkonzentration in Trockenzeiten, Verbesserung der Selbstreinigungskraft, Grundwasseranreicherung usw.).

Auch in der Schutzwasserwirtschaft sind Altarme wichtige Elemente. Bei Hochwasser werden zusätzliche Querschnittsflächen für die Wasserabfuhr und Volumina für die Retentionswirkung (Abbremsung der Hochwasserwelle) aktiviert.

Altarme sind auch Vorfluter für Hochwässer, die die Vorländer überströmen. Nach Abklingen der Hochwasserwelle muß das Wasser von den überschwemmten Flächen wieder in den Fluß strömen können. Auch für die Entleerung von Hochwasserrückhaltebecken werden Altarme herangezogen. Beispiel dafür ist die Gail (Kärnten): Große, bei Hochwasser überströmte Talflächen seitlich des Flusses dienen dem Hochwasserrückhalt. Diese Rückhaltebecken werden von Altarmen durchströmt, die den Abfluß zurück in den Fluß ermöglichen.

Nach Flußregulierungen soll der Gewässerbereich möglichst schnell wieder von Pflanzen und Tieren besiedelt werden. Durch Ausbaumaßnahmen kommt es häufig zu einer vollkommenen Neugestaltung des Profils, d. h. die vorhandene Tier- und Pflanzenbesiedlung wird praktisch vollkommen zerstört. Die naturgerechte Verbauung ermöglicht zwar wieder eine Besiedlung von Tier- und Pflanzenarten, diese müssen jedoch in der Umgebung vorkommen. Die Altarme sollen daher durch Baumaßnahmen möglichst wenig beeinflusst werden, um dieser Aufgabe als ökologisches Rückzugsgebiet gerecht werden zu können.

Auch für die Bewirtschaftung des Grundwassers sind Altwässer notwendig: Sie vergrößern die Infiltrationsflächen für die Versickerung von Wasser in das Grundwasser (KAUCH 1983b).

## ● Altarm-Alterung

261

Altarme (Seitenarme) werden zur Energiegewinnung genutzt. Beispiele sind die Mühlkanäle im Grazer und Leibnitzer Feld (Steiermark), der Obere Ybbser Mühlbach (Niederösterreich).

Altwässer sind Gestaltungselement der Landschaft: Die Altarme tragen mit einem standortgemäßen Uferbewuchs sehr zur Belebung einer oft ein-tönig gewordenen Landschaft bei. Ein Auwaldrest im Zusammenhang mit einem Altarm bereichert noch zusätzlich das von uns allen gewünschte Landschaftsbild.

Jeder Erholungsuchende nützt gerne solche Gebiete, sei es als Spiel- und Liegeplatz, als Wandermöglichkeit, sei es für andere sportliche Aktivitäten, wie z. B. Baden, Rudern, Segeln und Surfen, Schlittschuhlaufen und Eistockschießen, aber auch die Möglichkeit der Naturbeobachtung (z. B. Alte Donau in Wien).

Altarmbereiche sind abwechslungsreich sowohl in bezug auf den Wassertiefe, steiles und flaches Ufer, Feuchtstellen usw. geben den verschiedensten Pflanzen- und Tierarten, auch Fischen und Nutzwild, Lebensraum, Rückzugsraum und Raum für die Weiterentwicklung.

## 2. Bremsung der Altarm-Alterung – Erhalt und Reaktivierung

Wie im Beitrag III beschrieben, unterliegen alle Altarme der Alterung und werden rückgebildet. Eine natürliche Neubildung von Altwässern an den ausgebauten und durch Wasserkraftnutzung beeinflussten Flußläufen mit ihrer fehlenden Dynamik ist praktisch nicht mehr möglich.

Neben dem Schutz bestehender Altarme – hauptsächlichliche Gefährdungsursache ist die Verfüllung und die Gewinnung von Neuland – sind für den Erhalt dieser Altarme wasserwirtschaftliche Maßnahmen

- zur Bremsung der Rückbildung („Alterung“) und
- zur Aktivierung („Verjüngung“)

erforderlich.

Diese Bewirtschaftung umfaßt dabei Maßnahmen zur Verbesserung

- des Wasserhaushaltes,
- des Feststoffhaushaltes und
- des Nährstoffhaushaltes.

Die Ziele bei der Regelung des Wasserhaushaltes eines Altarmes sind

- Anhebung des Wasserspiegels der Gewässer
- Vergrößerung des Durchflusses durch den Altarm mit Erzielung von jahreszeitlichen Schwankungen dieses Durchflusses (Hochwässer) und
- Verbesserung der Verbindung zwischen Altarm und Fluß.

Die Ziele bei der Regelung des Feststoffhaushaltes sind

- Verminderung des Schwebstoffeintrages in die Gewässer



## ● Gewässerbelastung

- Anpassung der Schleppkraft im Fluß auf das anfallende Geschiebe
- Verminderung des Geschiebeeintrages in den Altarm
- Feststoffentnahme aus dem Altarm.

Die Ziele bei der Regelung des Nährstoffhaushaltes sind

- Verminderung der organischen Belastung und der Schadstoffbelastung der Gewässer
- Verminderung des Nährstoffeintrages (Stickstoff, Phosphor) in die Gewässer
- Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens der Gewässer mit Erhalt und Verbesserung des Sauerstoffeintrags
- Nährstoffaustrag aus dem Altarm.

Die hier aufgezeigten Ziele erfordern

- eine Verminderung der Gewässerbelastung
- Maßnahmen im Fluß
- Maßnahmen beim Altarmeinlauf und Altarmauslauf
- Maßnahmen im Altarm selbst.

### 2.1 Verminderung der Gewässerbelastung

Altarme in mäßig genutzten Regionen verlanden wenig – siehe z. B. die Altarme im Gaital –, Altarme in intensiv genutzten Gebieten verlanden schnell, siehe z. B. die Altarme in Gebieten mit intensiver Ackernutzung wie im Sulmtal (Steiermark).

Neben der Bremsung der Bodenerosion mit Eintrag von Schwebstoffen, Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer sind auch Rückhaltmaßnahmen wie Hecken zwischen den Feldern, ausreichend breite bepflanzte Gewässersäume (KAUCH 1984a) und Rückhalteteiche an den Vorflutgräben erforderlich (siehe KAUCH 1984b). Diese Maßnahmen betreffen das gesamte Einzugsgebiet, in Altarmbereichen sind diese jedoch besonders wichtig.

Die Gewässerbelastung muß weiters durch Reduktion der Abwassermengen und Reinigung der Abwässer

- aus dem häuslichen Bereich
- aus der Industrie
- der Straßenentwässerung

vermindert werden (siehe auch RENNER 1982 bzw. 1983).

Die Reinigung sollte auch die Elimination von Nährstoffen wie Nitrate und Phosphate aus dem Kläranlagenablauf umfassen (3. Reinigungsstufe), am Ersatz in der Verwendung gewässerkritischer Stoffe wie Phosphate (Waschmittel) und chlorierter Kohlenwasserstoffe muß verstärkt gearbeitet werden.

## ● Situationsverbesserungen

263

### 2.2. Maßnahmen im Fluß

Eintiefungen des Flusses führen zum Trockenfallen von Altarmen (siehe Beitrag III, Abschnitte 2.4 und 3.2).

Eine Anhebung und Stabilisierung der Flußsohle, zumindest jedoch keine weitere Absenkung, ist Voraussetzung, wassergefüllte Altarme zu erhalten bzw. solche zu aktivieren. Neben der Stabilisierung durch Sohlgurte und Rampen soll bei Flußbaumaßnahmen verstärkt auf die Reduktion der Schleppkraft geachtet werden. Dies kann erreicht werden durch

- Verminderung der Wassertiefe bei Hochwasser durch breite gegliederte Abflußprofile
- Verminderung des Fließgefälles durch Verlängerung des Fließweges.

Durch diese Maßnahmen kann auf den verminderten Geschiebeanfall im Fluß Rücksicht genommen werden.

Eine radikale, unter bestimmten Umständen für Altarme sehr wertvolle Methode zur Anhebung des Wasserspiegels ist der Flußstau. Erst dadurch konnten z. B. trockenfallende Altarme und Auwälder an der Donau beim Kraftwerk Greifenstein wieder bewässert werden (ALLERSTORFER 1984, siehe Abb. 1).

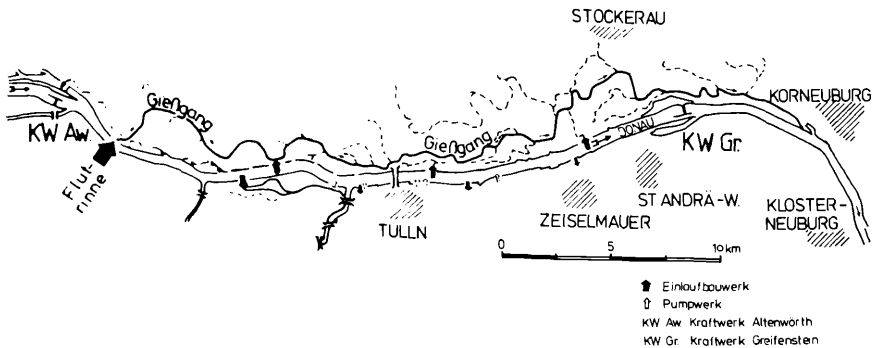


Abb. 1: Der neue Gießgang bei der Staustufe Greifenstein; nach ALLERSTORFER 1984.

#### Zur Verbesserung des Selbstreinigungsvermögens sollen

- lange Fließwege (große Fließzeit, die zum Abbau zur Verfügung steht) und
- große Grenzflächen zwischen Wasser und Gewässerbett erhalten und geschaffen werden,
- der Bewuchs des Gewässerbettes und der Ufer möglich sein.

#### Der für den Abbau erforderliche Sauerstoff soll

- über große Grenzflächen zwischen Wasser und Luft und
- durch eine ausreichende Fließgeschwindigkeit und Turbulenz

in das Gewässer eingetragen werden können (NAKEL 1970).

## ● Altarmauslauf

### 2.3 Maßnahmen beim Altarmeinlauf und Altarmauslauf

Altarme sind ursprünglich bei gewundenen Flüssen vom gesamten Abfluß, bei verzweigten Flüssen von einem Teil des Abflusses durchströmt worden. Dieser Bereich wird zum Altarm, wenn dieser Durchfluß sinkt (Altarm als Seitenarm, beidseitige hydraulische Verbindung mit dem Fluß). Durch zunehmende Verlandung des Einlaufbereiches (siehe Beitrag III, Abb. 10) ist nur mehr eine unterwasserseitige Verbindung mit dem Fluß vorhanden (Rückstautyp), durch Verlandung des Auslaufbereiches wird der Altarm zum Trockenarm (siehe KAUCH 1982 bzw. 1983a, auch: BINDER 1979 und Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen 1980).

Ziel der Maßnahmen am Altarmeinlauf bzw. -auslauf ist es, dieser Entwicklung entgegenzuarbeiten (Aktivierung des Altarmes).

Da der Trockenarmtyp einen eher geringen Einfluß auf die Ökologie des Flusses besitzt, ist praktisch immer eine zumindest einseitige Verbindung zum Fluß anzustreben. Diese Verbindung wird günstigerweise im Auslaufbereich des Altarmes angeordnet – Erreichung eines Rückstaualtarmes.

#### 2.3.1 Altarmauslauf

Die Art der Verbindung hängt von den Wasserspiegellagen im Fluß und im Altarm ab.

##### Fall a: Ausspiegelung Fluß – Altarm

Der Wasserspiegel im Fluß bei häufiger Wasserführung (Mittelwasser) entspricht in diesem Fall ungefähr der Höhe des Wasserspiegels im Altarm bzw. der Höhe des Grundwasserspiegels im Bereich des Altarmes.

Hier kann der Anschluß meist durch einfaches Freibaggern der Verbindung hergestellt werden. Um jedoch diese Arbeit nicht zu häufig durchführen zu müssen, ist es günstig, den Geschiebetransport im Fluß als Ursache für die Verlandung zu beobachten und eventuell den Auslaufbereich entsprechend Abb. 2 zu verlegen.

Ist der Fluß im Bereich des Altarmanschlusses stark gestreckt, so kann durch Einbau eines Querwerkes (Buhne) im Fluß die Geschiebeanlandung im Bereich des Anschlusses minimiert werden – Abb. 3.

Eine trompetenförmige Ausbildung des Anschlusses dürfte einen Geschiebetransport in den Altarm minimieren. Die Tiefe des Auslaufbereiches soll wegen einer seltenen Freibaggerung nicht zu klein gewählt werden, bei Mittelwasser sollte diese Tiefe jedoch mindestens einige Dezimeter betragen. Beim seltenen Niederwasser muß diese Verbindung nicht unbedingt wirken – die Wasserqualität des Flußwassers ist in diesem Fall aufgrund der geringen Verdünnung der Abwässer eher schlecht.

Wenig geeignet für den Anschluß eines Rückstaualtarmes mit Ausspiegelung Fluß – Altarm sind enge Durchlässe, da in diesen Querschnitten bei Wasserstandsschwankungen größere Geschwindigkeiten auftreten, wodurch Geschiebe in den Altarm transportiert werden kann (Fließgeschwindigkeit im Durchlaß während des Anstieges des Hochwassers kleiner als 0,3 m/s!).

Wird ein Hochwasserschutz durch Dämme erzielt, so ist im allgemeinen auch der Altarm mit einzudämmen.

Die Wasserstandsschwankungen des Flusses teilen sich dem Altarm direkt mit, wodurch die gewünschten jahreszeitlichen Schwankungen naturgerechte Uferbereiche ausbilden können. Da weiters eine Fischwanderung zwischen Fluß- und Altarm nicht behindert ist, stellt diese Art des Anschlusses den Optimalfall dar.

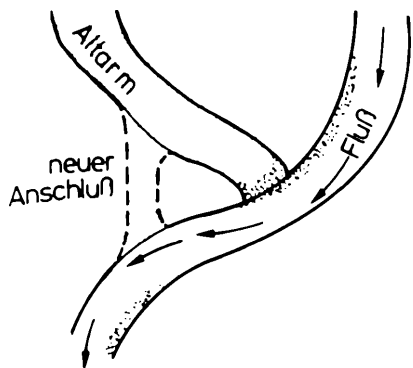


Abb. 2: Verlegung des Altarmanschlusses an das einbuchtende Ufer.

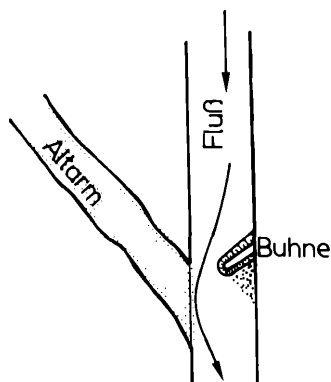


Abb. 3: Lenkung der Strömung im Fluß im Bereich des Altarmanschlusses.

**Fall b: Angehobener Wasserspiegel im Altarm**

Bei diesem Fall ist der Wasserspiegel im Altarm meist höher als im Fluß. Dabei würde es durch die Herstellung einer Verbindung wie im Fall a zu einer Absenkung des Altarmwasserspiegels (auch des Grundwassers) kommen. Eine Schwelle (festes Wehr) zur Haltung des Altarmwasserspiegels ist daher erforderlich. Diese Schwelle wird im Hochwasserfall bzw. bei einem ausreichenden Zufluß in den Altarm (Seitenarm) überströmt.

Für eine Regelung des Wasserspiegels, eventuell auch zur Spülung, ist ein bewegliches Wehr (Abb. 4), bei einem kleinen Altarm ein Mönch wie in einem Fischteich (Abb. 5) möglich. Bei einem Mönch kann das Tiefenwasser des Altarmes entnommen werden (nährstoffbelastet und sauerstoffarm!).

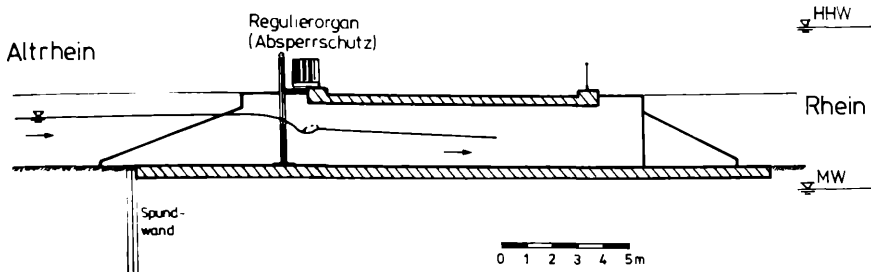


Abb. 4: Auslaufbauwerk des Hammerauer Altrhein; aus: Hessische Landesanstalt für Umwelt 1977.

● **Absperrvorrichtungen**

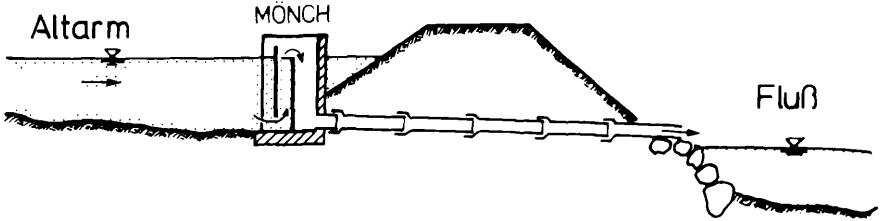


Abb. 5: Mönch als Auslaufbauwerk.

Eine Ablaufkonstruktion wie in Abb. 5 sollte jedoch nur bei einem Altarm mit oberstromigem Anschluß (Seitenarm) eingesetzt werden, um eine Besiedelung des Altarmes mit Tieren (z. B. Fische) aus dem Fluß zu ermöglichen.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Auslaufkonstruktion ist nachzuweisen, um eine Hochwassergefahr durch den Altarm zu verhindern.

Fall c: Begrenzte Wasserspiegelhöhe im Altarm

In diesem Fall ist der Wasserspiegel im Fluß zeitweise höher, als im Altarm zugelassen werden kann. Liegt z. B. der Altarm im hochwassergeschützten Binnenland, so muß bei höherem Wasserstand im Fluß (Hochwasser) ein Ausströmen in den Altarm verhindert werden (Abb. 6).

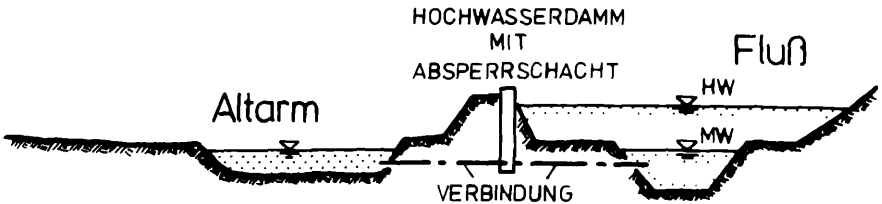


Abb. 6: Abgedämmter Altarm.

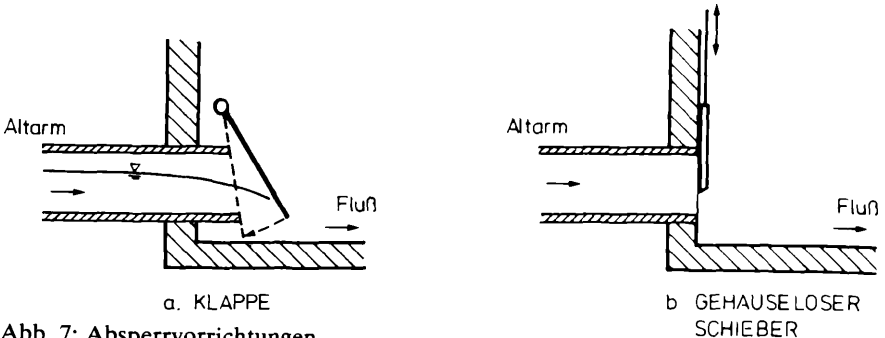


Abb. 7: Absperrvorrichtungen.



## ● Vorflut

Für die hydraulische Verbindung von Altarm und Fluß sollte ein offenes Gerinne angeordnet werden. Wird im Dammbereich ein geschlossenes Profil verwendet, so ist hier ein Schacht mit einer Absperrvorrichtung erforderlich. Diese Absperrvorrichtung kann eine automatisch schließende Rückschlagklappe sein (Abb. 7.a – für die Fischwanderung Fluß-Altarm bei Mittelwasser möglicherweise behindernd), oder ein Schieber, der bei größerem Hochwasser im Fluß geschlossen wird (Abb. 7.b).

### Fall d: Vorflutloser Altarm

Bei diesem Fall ist der Wasserspiegel im Fluß ständig höher als im Altarm. Der Altarm, auch der ihn umgebende Bereich, besitzt somit keine natürliche Vorflut. Der Fluß ist z. B. ein Dammuferfluß oder der Altarm befindet sich im Bereich eines flach geneigten Grabens, der erst flußabwärts ohne künstliche Hebung an den Fluß angeschlossen werden kann (Abb. 9), hergestellt werden.

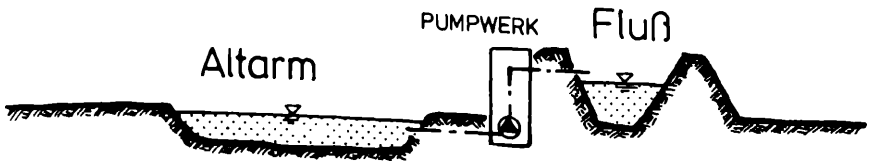


Abb. 8: Künstliche Vorflut durch Pumpen.

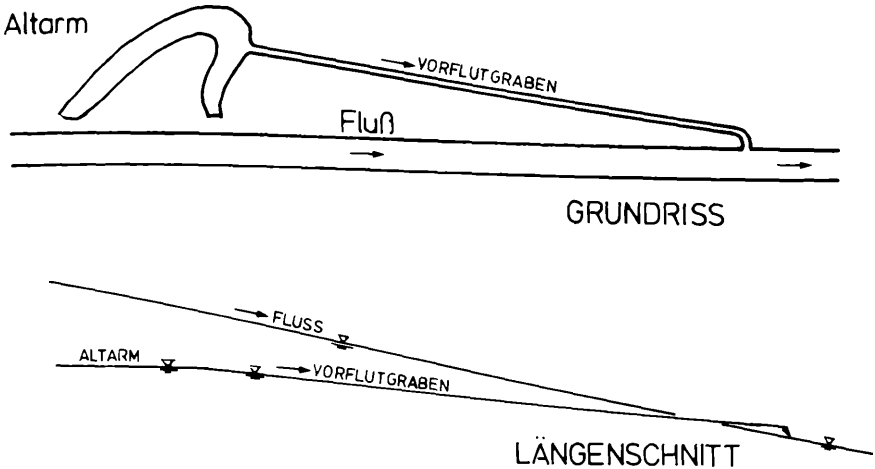


Abb. 9: Vorflut durch Bau eines Entwässerungsgrabens.

### 2.3.2 Altarmeinlauf

Ist zwischen Einlaufbereich und Auslaufbereich des Altarmes im Fluß ein ausreichender Höhenunterschied vorhanden, so soll der Altarm auch oberstromig an den Fluß angeschlossen werden. Durch einen solchen beidseitigen Anschluß wird eine Durchströmung des Altarmes erreicht, was sich für die Wassererneuerung (Austra-

## ● Altarmeinlauf

gung von Nährstoffen, Eintrag von sauerstoffhaltigem Flußwasser) günstig auswirkt. Die geringe Schleppkraft durch die Durchströmung kann für einen gewissen Feststoffaustrag aus dem Altarm sorgen, wodurch Erhaltungsmaßnahmen im Altarm (siehe Abschnitt 2.4) verringert werden können.

Der Höhenunterschied zwischen Einlauf und Auslauf wird bei ursprünglich verzweigten Flüssen im allgemeinen immer vorhanden sein. Es können somit wieder weitgehend natürliche, durchströmte Seitenarme hergestellt werden. Bei gewundenen Flüssen ist bei der Möglichkeit der Erzielung einer Durchströmung des Altarmes genau zu prüfen, ob dieser Höhenunterschied ausreichend ist. Ist der Höhenunterschied zu gering, so steht für die notwendige Durchströmung zu wenig Energie zur Verfügung, was zum verstärkten Absetzen von Feststoffen führen kann (Verlandung).

Befindet sich zwischen Einlauf- und Auslaufbereich im Fluß ein Wehr, ein Flußstau oder eine Rampe, so steht für die Durchströmung meist ausreichend Energie zur Verfügung. Ein Beispiel dafür ist der Gießgang bei der Staustufe Greifenstein, Abb. 1, ein zweites Beispiel die Maßnahmen der Altarmerhaltung im Zuge der Regulierung des Stainzbaches in der Weststeiermark (Abb. 10).

### Situierung des Einlaufes

Im allgemeinen ist die Schleppkraft in einem Seitenarm eher gering, so daß nur wenig Geschiebe durch den Seitenarm hindurch transportiert werden kann. Das in den Seitenarm geleitete Wasser (Dotierung) soll daher möglichst geschiebefrei sein.

Der Altarmeinlauf soll aus diesem Grunde möglichst am einbuchtenden Ufer des Flusses, d. h. im Kolkbereich, situiert werden (entsprechend der Abb. 2, jedoch mit umgekehrten Fließrichtungen). Bietet sich diese günstige Entnahmestelle von Natur aus nicht an, so besteht die konstruktive Möglichkeit, durch Einbauten von Buhnen wie in Abb. 11 künstlich einen stationären Kolk hervorzurufen (KORBER 1982 bzw. 1983), wodurch diese geschiebearme Ausleitung in den Altarm erreicht werden kann.

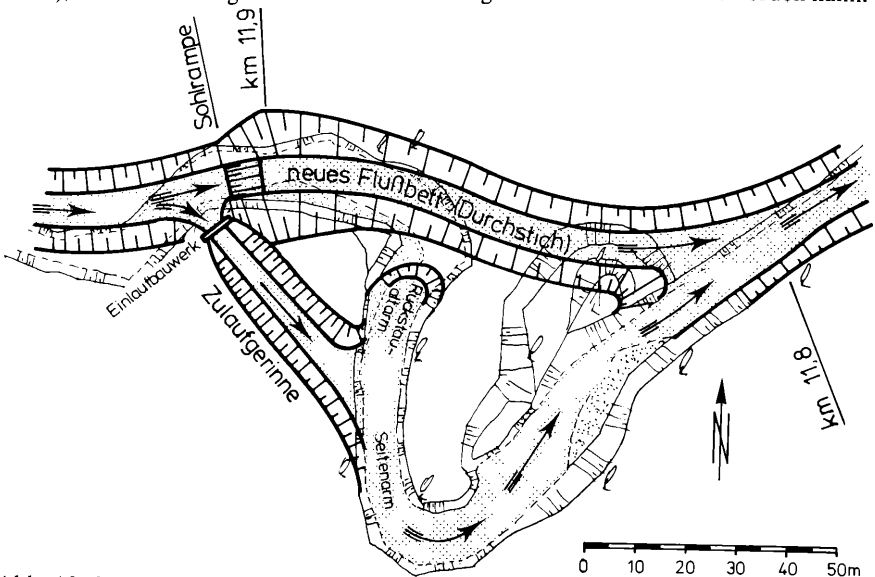


Abb. 10: Stainzbach-Altarm, Stationierung km 11,8 bis 11,9 nach SAURUGGER 1981, auch KAUCH 1982 bzw. 1983a.

## ● Altarmeinlauf

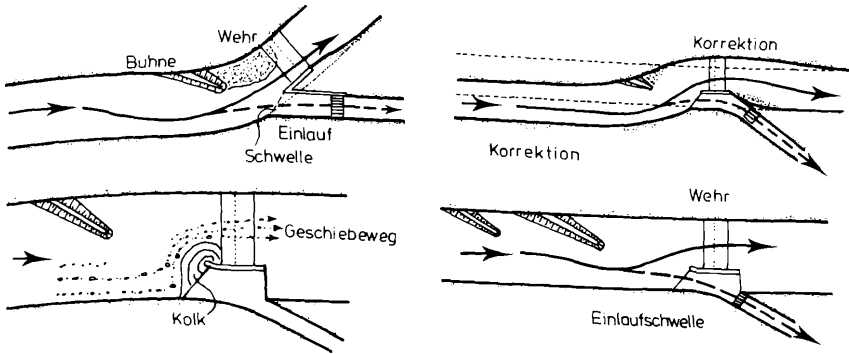


Abb. 11: Geschiebearme Ausleitung; nach KORBER 1982 bzw. 1983.

Auch eine Verlegung des Altarmeinlaufes wie in Abb. 12 kann günstigere Verhältnisse schaffen.

### Höhenlage des Einlaufes

Altarme können ständig mit Wasser beschickt werden. Wegen der oft großen Belastung des Niederwassers mit Abwasser und Nährstoffen kann der Einlauf auch knapp über dem Niederwasserspiegel gelegt werden. Dieser niedrige Einlauf wird vor allem bei von Natur aus verzweigten Flüssen angestrebt werden.

In diesen Fällen ergeben sich im Altarm ähnliche Verhältnisse wie in einem Fließgewässer, z. B. bleibt der Altarm wie das Fließgewässer lange eisfrei (Möglichkeit der Nahrungsaufnahme durch Wasservögel), weiters verhindert die Zuführung von sauerstoffhaltigem Frischwasser aus dem Fluß ein Umkippen des Altarmes. Die Gefahr des Umkippen – das Wasser wird sauerstofffrei und das Leben von Fischen, Insektenlarven usw. ist nicht mehr möglich – ist vor allem im Winter gegeben.

In vielen Fällen, vor allem bei gewundenen Flüssen, kann es auch ausreichend sein, die Durchströmung nur für eine von Zeit zu Zeit stattfindende Wassererneuerung im Altarm bzw. eine Bewässerung des Altarmbereiches entsprechend einem natürlichen Hochwasser anzustreben. Dafür kann der Einlauf höher (über Mittelwasser) gelegt werden.

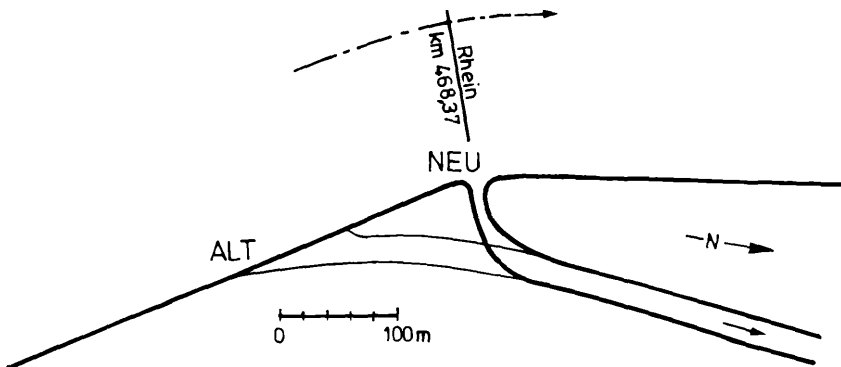


Abb. 12: Verlegung des Einlaufes in den Stockstadt-Erfelder-Altrhein; aus: Hessische Landesanstalt für Umwelt 1977.

## ● Altarmeinlauf

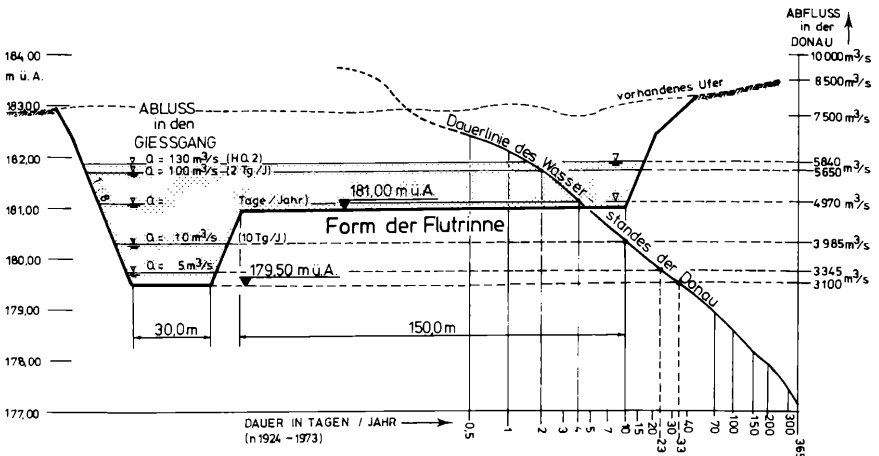


Abb. 13: Höhen- und Abflußverhältnisse am Einlauf in den Gießgang bei der Staustufe Greifenstein; nach ALLERSTORFER 1984.

Bei der Abflußcharakteristik eines Streichwehres (Überfallcharakteristik) – siehe Abb. 15 – ergibt sich bei geringer Anhebung des Wasserspiegels im Fluß (Oberwasserspiegel) eine überproportionale Steigerung des Abfuhrvermögens, d. h. ein großer Zufluß zum Altarm.

Um den Zulauf wegen zu starker Überflutung des Altarmbereiches zu drosseln, d. h. zu begrenzen, kann es daher notwendig sein, im Hochwasserfall den Einlauf einzustauen – siehe Abb. 16. Die Charakteristik einer solchen Konstruktion ist in Abb. 15 eingetragen (Grundablaßcharakteristik).

Diese Art des Zulaufes wurde als Einlaufbauwerk für den Stainzbach-Altarm (siehe Abb. 10) gewählt (SAURUGGER 1981), da der Altarm nur ein begrenztes Abfuhrvermögen besitzt und Überflutungen erst nach Vollenfüllung des Regulierungsprofils auftreten dürfen.

Die Abbildung 13 zeigt die Höhenverhältnisse am Einlauf in den Gießgang bei der Staustufe Greifenstein (siehe auch Abb. 1), gemeinsam mit der Dauerlinie des Abflusses in der Donau.

ALLERSTORFER (1984) zeigt in dieser Abbildung, daß das Einströmen in den Gießgang bei einer Wasserführung in der Donau von rund  $3100 m^3/s$  beginnt, wodurch die Flutrinne im Mittel 33 Tage im Jahr wirksam wird.

Liegt der Altarmeinlauf höher als der Flußwasserspiegel, so kann der zur Wassererneuerung erforderliche Durchfluß durch ein Pumpwerk erzielt werden, wobei ständig oder alternierend gepumpt werden kann.

### Hydraulische Leistungsfähigkeit und Konstruktion des Altarmeinlaufs (Dotierungsbauwerk)

Die Konstruktion des Dotierungsbauwerkes und damit seine hydraulische Leistungsfähigkeit (Durchfluß) wird zum Teil von einem Mindestdurchfluß durch den Altarm bestimmt – ähnliche Überlegungen wie bei der Festlegung des Rest-(Frei-)wassers der Entnahmestrecke eines Ausleitungskraftwerkes –, hängt jedoch in erster Linie vom (Hoch-)Wasserabfuhrvermögen des Altarmes und des Altarmbereiches ab (mögliche Überflutungshöhe).

Bei einem Streichwehr wie in Abb. 14 – auch die Flutrinne des Gießganges der Abb.

## ● Maßnahmen im Altarm

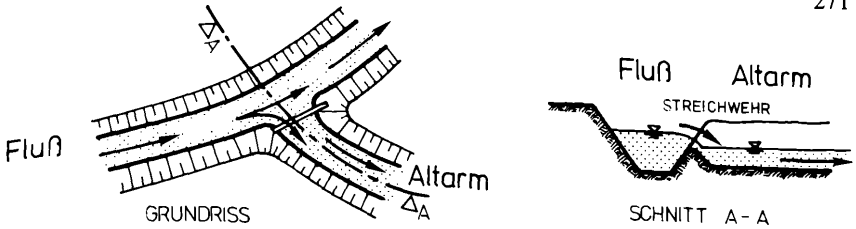


Abb. 14: Streichwehr als Einlaufbauwerk für einen Altarm (Seitenarm).

1 und 13 ist ein Streichwehr – muß der Altarm und der Altarmbereich auch größere Hochwässer abführen können.

Nach Abbildung 13 (ALLERSTORFER 1984) strömen in den Gießgang aufgrund der Dauerlinie im Jahresmittel

- an 23 Tagen pro Jahr bis  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- an 10 Tagen pro Jahr bis  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- an 4 Tagen pro Jahr bis  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  und
- an 1 bis 2 Tagen pro Jahr bis  $100 \text{ m}^3/\text{s}$

und bei einem  $HQ_2$  (zweijährliche Eintreffwahrscheinlichkeit dieses Hochwassers) strömen  $130 \text{ m}^3/\text{s}$  in den Gießgang.

### 2.4 Maßnahmen im Altarm

Viele der in Abschnitt 1 erwähnten Funktionen erfordern eine große Wassertiefe bzw. ein großes Wasservolumen im Altarm.

Neben dem Erreichen einer ausreichenden Wasserspiegelhöhe am Altarmauslauf (Abschnitt 2.3.1) können auch im Altarm selbst Maßnahmen zur Hebung und Stabilisierung des Wasserspiegels gesetzt werden. Dafür geeignet sind Querbauwerke im Altarm, z. B. Querdämme, durch den kontrollier-

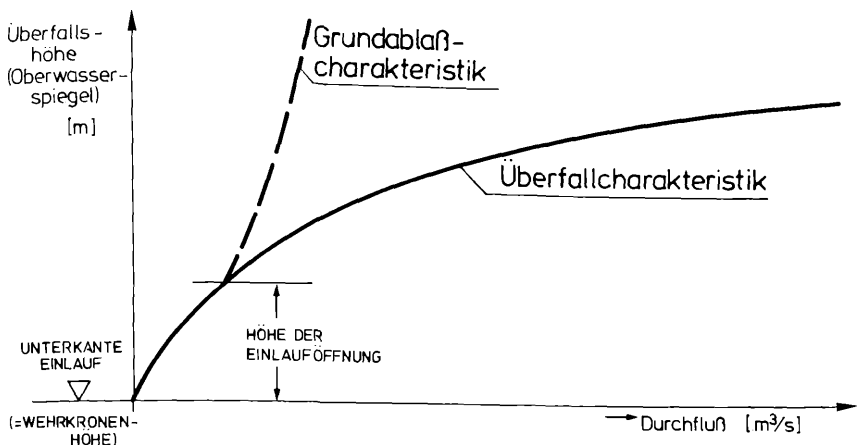


Abb. 15: Überfallcharakteristik und Charakteristik eines eingestauten Einlaufes (Grundablaßcharakteristik).



## ● Stauhaltung

Wasserstand im Fluß  
bei Hochwasser  
(Oberwasserspiegel)

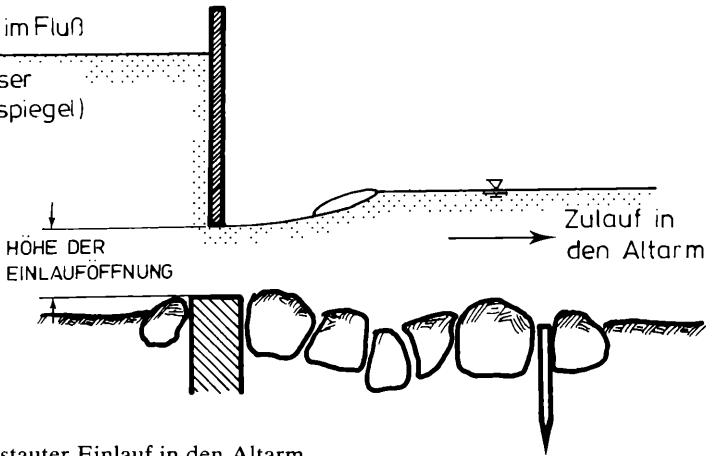


Abb. 16: Eingestauter Einlauf in den Altarm.

ten Abfluß durch bzw. über diese Querdämme kann ein entsprechender Wasserstand erreicht werden.

Ein Beispiel dafür sind Stauhaltungen im Gießgang bei der Staustufe Greifenstein (ALLERSTORFER 1984). Die Abbildung 17 zeigt einen Schnitt durch eine solche Stauhaltung.

Der Wasserspiegel oberstromig dieser Stauhaltung wird durch die Höhenlage des Kastendurchlasses bestimmt, zur weiteren Anhebung dieses Wasserspiegels, damit auch des Grundwassers im Altarmbereich, können Staubalken aus Beton bzw. Holz in den Durchlaß eingesetzt werden. Ist im Hochwasserfall die hydraulische Leistungsfähigkeit des Durchlasses überschritten, wird der Querdamm überströmt (Furt in der Dammkrone).

Da die hydraulische Leistungsfähigkeit von Durchlaß und Überfall nicht durch automatische Verschlüsse geregelt wird, sind natürliche Schwankungen des Wasserspiegels im Altarm gegeben.

Eine Zuleitung von Seitenbächen in den Altarm ist vom Standpunkt des Wasserhaushaltes zwar günstig, feststoffbeladenes Wasser (z. B. von Vorflutern, die der Entwässerung von Maiskulturen dienen), erst recht abwasser-

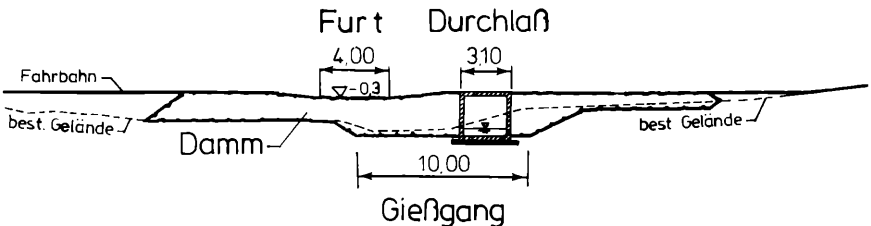


Abb. 17: Stauhaltung mit Querdamm, Kastendurchlaß und Furt im Gießgang bei der Staustufe Greifenstein; nach ALLERSTORFER 1984.

## Sanierungsmaßnahmen

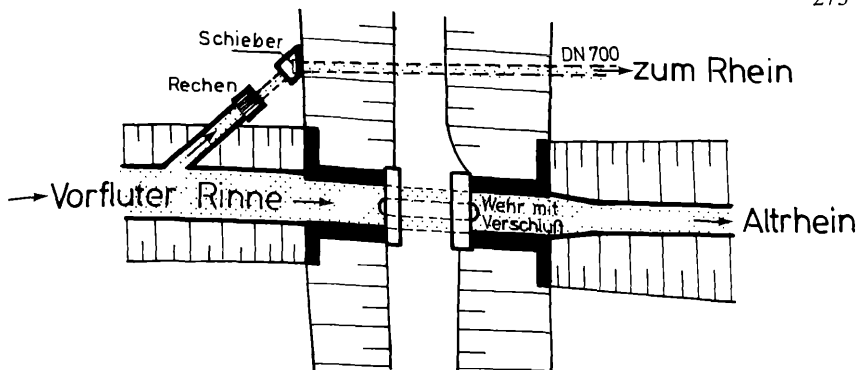


Abb. 18: Einlauf zur Umleitung des abwasserbelasteten Vorfluters „Rinne“ bei der Sanierung des Nordheimer Altrheins; aus: Hessische Landesanstalt für Umwelt 1977.

und nährstoffbelastetes Wasser, auch Abwasser der Straßenentwässerung, soll jedoch von Altarmen ferngehalten werden. Die Möglichkeit der Einleitung von stark verdünntem Wasser dieser seitlichen Zubringer ist nach eingehender Prüfung denkbar. Das betrifft Hochwässer von Seitenbächen, aber auch Wasser von Regenentlastungen der Kanalisationen. Für letzteres ist eine hohe kritische Regenspende anzusetzen, wodurch sich nur eine geringe Entlastungshäufigkeit der Regenüberläufe ergibt (z. B. zwei- bis dreimal pro Jahr). Mechanisch wirkende Absetzbecken für diese Entlastungswässer sollten trotzdem immer vorgesehen werden.

Ein Beispiel für die Umleitung eines abwasserbelasteten Vorfluters zeigt die Abb. 18. Dabei wird das Nieder- und Mittelwasser über eine Verrohrung direkt in den Fluß gebracht, erst die Hochwässer können über ein Wehrbauwerk in den Altarm gelangen.

Trotz günstiger Voraussetzungen für einen Altarm, wie gute Durchströmung mit gering belastetem Abwasser, werden im Altarm Verschlämzung und Verlandung beobachtet werden können.

Sanierungs- und Erhaltungsmaßnahmen sind daher auch Baggerungen und Entschlammungen des Altarmes. Dabei soll jedoch in erster Linie auf die Freihaltung von Ein- und Auslaufbereich geachtet werden, auch Engstellen im Altarm, die die Durchströmung des gesamten Altarmes behindern, sollen geräumt werden.

Eine Entschlammung, z. B. mittels Saugbagger, soll jedoch erst nach Beobachtung der Auswirkungen der Sanierung von Einlauf, Auslauf und der sonstigen in diesem Abschnitt besprochenen Maßnahmen durchgeführt werden. Eine dauernde Intensivierung der Wasserströmung in den Bereichen mit starker Verschlämzungstendenz sollte angestrebt werden, um regelmäßige und vor allem durchgehende, d. h. den gesamten Altarm betreffende Entschlammungen zu verhindern. An eine entsprechende Deponierung des gewonnenen Schlammes ist zu denken.

## ● Literatur

Gerade hier erscheint die Anwendung der „Beobachtungsmethode“ (observation method) besonders angebracht: Nach dem Setzen einer Maßnahme werden dabei die Auswirkungen über einige Zeit beobachtet, bevor die nächsten, weitergehenden Maßnahmen gesetzt werden. Große Kosten und Gefährdungen des Altarmes als Lebensraum für Pflanzen und Tiere können dadurch minimiert werden.

### 3. Literatur

- ALLERSTORFER, S., 1984: Aulandschaft und Kraftwerksbau – Ökotechnik am Beispiel der Staustufe Greifenstein. – Schriftenreihe Ökologie 2, Österr. Donaukraftwerke AG, Wien.
- BINDER, W., 1979: Grundzüge der Gewässerpflege. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, Heft 10, München.
- Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1977: Verbesserung der Umweltverhältnisse am Rhein. – Teil 1, Sanierung der Altrheine. Wiesbaden.
- KAUCH, E. P., 1982 bzw. 1983a: Altarm und Altarmersatz. – Vortrag beim Seminar „Fluß-Altarme und Hochwasser-Rückhaltebecken“ des Österr. Naturschutzbundes, Landesgruppe Steiermark; Tagungsbericht des ÖNB Graz, 1–13.
- KAUCH, E. P., 1983b: Wasserhaushalt im Auwald. – Naturschutz in der Steiermark (Steirischer Naturschutzbrief), 23 (118):30–32, Graz.
- KAUCH, E. P., 1984a: Einfluß der Bepflanzung von Böschungen auf das Abfuhrvermögen von einfachen Trapezquerschnitten. – Veröff. Inst. f. Siedlungswasserwirtschaft, Technische Universität Graz, 10:37–59.
- KAUCH, E. P., 1984b: Wasserwirtschaftliche Bedeutung von Teichen. – In: Naturteiche, Garten- und Schultümpel, Österr. Naturschutzbund, LG. Stmk., 37–48, Graz.
- KORBER, J., 1982 bzw. 1983: Praktische Erfahrungen bei der Erhaltung und Schaffung von Feuchtgebieten. – Vortrag beim Seminar „Fluß-Altarme und Hochwasser-Rückhaltebecken“ des Österr. Naturschutzbundes, Landesgruppe Steiermark; Tagungsbericht des ÖNB Graz, 21–29.
- Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen, 1980: Fließgewässer – Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung. Düsseldorf.
- NAKEL, E., 1970: Gewässerausbau – Regelung, Instandsetzung und Instandhaltung fließender Gewässer. – VEB Verlag für Bauwesen, Berlin.
- RENNER, H., 1982 bzw. 1983: Abwasserreinigung – Voraussetzung für naturgerechte Gewässer. – Vortrag beim Seminar „Fluß-Altarme und Hochwasser-Rückhaltebecken“ des Österr. Naturschutzbundes, Landesgruppe Steiermark; Tagungsbericht des ÖNB Graz, 91–101.
- SAURUGGER, V., 1981: Altarmhaltung im Zuge der Regulierung des Stainzbaches. – Diplomarbeit am Inst. f. Siedlungswasserwirtschaft, TU Graz.

#### **Anschrift des Verfassers:**

Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst Peter KAUCH, Institut für Siedlungs- und Industrierwasserwirtschaft, Flußbau und Landwirtschaftlichen Wasserbau (Vorstand: O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst P. Nemeček), Technische Universität Graz, A-8010 Graz, Stremayrgasse 10.

*Die Flächenbilanz der naturnah erhaltenen Auen und Auengewässer Österreichs ist deprimierend. Sie begründet die Frontbildung von seiten des Biotopschutzes für eine kompromißlose Rettung der letzten Relikte einer vormals ausgedehnten Auenlandschaft.*

*Gleichzeitig darf jedoch nicht übersehen werden, daß in den meisten Landesteilen nur isolierte Stillgewässer-Reste übrigbleiben. Sie sind lokal die letzten Refugien für noch beachtenswerte Auengewässer-Biozönosen. Ohne natur-schutzorientierte Biotoppflege wird ihr absehbares Vergehen neben den Raritäten auch zahlreiche typische und ökologisch bedeutsame Arten großflächig eliminieren*

## VIII.

# Biotopschutz und Pflegeprogramme für Auengewässer

Von Johannes Gepp  
Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz

### Zusammenfassung

Die Auengewässer Österreichs verzeichnen im aktuellen Zustand gegenüber ihrer ursprünglichen Ausdehnung einen enormen Flächenverlust. Es gilt, alle verbliebenen Auengewässer Österreichs zu erhalten! Gleichzeitig ist Vorsorge zu treffen, daß die letzten intakten Auwaldsysteme durch Bestands-Schutz gesichert werden, aber auch durch den naturgemäßen Erhalt ihrer Fließgewässerabschnitte ihre Eigendynamik bewahren. Dieses dynamische Werden und Vergehen ist nur noch ganz wenigen Fließgewässerabschnitten Österreichs vorbehalten. Der überragende Anteil unserer Flußläufe ist durch Regulationen, Zerstörung der Au-Flächen und intensiver Verbauung der Randgebiete nur noch als statischer Torso erhalten, bei dem es gilt, zumindest einige lebensnotwendige Funktionen aufrecht zu erhalten. Und trotzdem ist es sinnvoll, auch für isolierte Altbetten, Auwaldreste und Auentümpel einzutreten, da gerade sie auf Grund ihrer Seltenheit zu Schlüsselstellen im Netzwerk biogenetischer Reservate wurden.

Eine Rückführung regulierter Flußabschnitte in ein naturgemäßes Flußgeschehen erscheint heute in der Mehrzahl der Fälle noch als illusorisch; dennoch sind schon heute und rechtzeitig ausreichende Grundlagenforschungen zu betreiben, um diesen ökologisch langfristige sinnvollen Weg zu forcieren. Gleichzeitig ist für alle verbliebenen Restflächen ein Biotopmanagement zu fordern, das zumindest bedrohten Einzelkomponenten des ehemals artenreichen Auen-Ökosystems ein Überleben sichert.

● **Funktionsvielfalt****Inhalt**

- 1. Wozu Auengewässer?**
- 2. Die sieben Hauptsünden an unseren Fließgewässern**
  - 2.1 Wasser marsch!
  - 2.2 Monotonisierung der Ufer
  - 2.3 Die stromerzeugende Wirtschaft als Konfliktpartner
  - 2.4 Altarme als Müllschlucker
  - 2.5 Höhepunkt der Gewässerverschmutzung
  - 2.6 Grundwasserabsenkung
  - 2.7 Veränderung der Umgebung (Auwaldzerstörung)
- 3. Die Schutzstrategien – die gesetzlichen Grundlagen**
  - 3.1 Absoluter Schutz für die letzten intakten Auwald-Ökosysteme!
    - 3.1.1 Donau–March–Thaya: ein Auen-Nationalpark?
  - 3.2 Erhaltung isolierter „Altgerinne“
    - 3.2.1 Die rechtlichen Grundlagen
    - 3.2.2 Beispiele aus der Naturschutzpraxis
- 4. Renaturierung und Pflege anthropogen belasteter Altarme**
  - 4.1 Sanierung und Reaktivierung
  - 4.2 Biotop-Pflege – ein Kompromiß im Dienste lokaler Vielfalt
- 5. Ersatzlebensräume**
  - 5.1 Mühlgänge, Staueisen und sonstige Äquivalente anthropogenen Ursprungs
  - 5.2 Neuanlage (Gießgänge und Auentümpel)
  - 5.3 Natürliche und gesteuerte Neuentstehung
- 6. Artenschutzprogramme**
- 7. Behördliche Befassung mit Auengewässern im Rahmen der Bundesländer (Kenntnisstand)**
- 8. Literatur**

**1. Wozu Auengewässer?**

An Österreichs Fließgewässern, die zusammen über 100.000 km messen, verbleibt ein Restbestand von weniger als 1500 nennenswerten Stillgewässern! Die Weiterführung des einstmals für die zivilisatorische Ausbreitung existentiellen „Landgewinns“ zu Ungunsten der Auen bereitet vorausblickenden Ökologen ernstzunehmende Sorgen. In vorangegangenen Kapiteln (insbesondere IV 1.3 und VII.1) wird die **beachtenswerte Funktionsvielfalt** der Auengewässer mehrfach beschrieben. Unter Einbeziehung der Bestandsanalysen (II.3) und Argumente für den Erhalt der Artenvielfalt (V.8 und VI.6) können zusammenfassend folgende Schutzgründe für Auengewässer aufgezählt werden:

**a) Artenschutz-Argumente:**

- Rückzugsgebiete und Artenreservoirs (z. B. REISCHÜTZ 1973)
- Laichplätze für Fische, Amphibien und Wasserinsekten
- Rast-, Schlaf- und Nahrungsplätze



## ● Funktionen

### b) **Wissenschaftliche Argumente:**

Studienobjekte und Anschauungsbeispiele

### c) **Nutzbarkeit der Artenbestände:**

Fischerei (HACKSTOCK 1984, SCHIEMER 1985)

Jagd (Wasservögel)

Imkerei (Bienenweide)

Wildwachsende Heilkräuter

### d) **Wirkungen auf das Umfeld:**

Ausgangsorte für die Besiedlungen umliegender, intensiv genutzter Flächen  
Kleinklimatische Milderung (Feuchtigkeitsanreicherung, Dämpfung der  
Temperaturspitzen)

### e) **Wasserwirtschaftliche Argumente:**

Vorfluter für die Umgebung (Foto 23)

Anreicherung des Grundwassers mit natürlicher Filterwirkung

Hochwasser-Retention

Förderung der Selbstreinigungskraft der Fließgewässer

### f) **Landschaftliche Aspekte:**

Strukturbelebende Landschaftselemente (Foto 21)

Erlebnis- und Erholungsräume (vgl. WENDELBERGER 1974a, RICCABONA &  
SCHEMMELE 1985).

Die biologische Bedeutung jedes einzelnen Auengewässers wächst zumindest in bezug auf den Artenschutz (im übertragenen Sinne von LIEBIGS „Gesetz vom Minimum“ abgeleitet) durch jede weitere Einengung des Gesamtbestandes. In der alltäglichen Naturschutzpraxis und Auseinandersetzung mit biotopzerstörenden Interessengruppen zählen jedoch weder Raritätenbiotope noch die Artenvielfalt als überzeugende Argumente. Aus diesen Gründen sei hier einleitend an alle mit Gewässerverbau Befassten auch die ökonomisch formulierte Frage nach der Rentabilität weiterer Wasserbaumaßnahmen gerichtet – die bei Einbeziehung aller Umweltfaktoren nur selten einer kritischen Durchleuchtung standhält.

## 2. Die sieben Hauptsünden an unseren Fließgewässern

Jahrhundertlang war der Mensch im Kampf gegen Hochwässer der sukzessive Gewinner. Es gibt zweifellos viele Betrachtungsrichtungen, die den heutigen Zustand der Gewässerregulierungen als den vorteilhaftesten erscheinen lassen. Im Rahmen einer langfristigen, gesamtökologisch orientierten Beurteilung gibt es jedoch auch kritische Meinungen, die neben den unbestreitbaren Verdiensten der Wasserwirtschaft auch Negative für den Naturhaushalt sehen. Am betrüblichen Zustand der Mehrzahl der Auengewässer Österreichs werden diese prinzipiellen Mängel augenscheinlich. Sie beruhen nicht zuletzt auf dem **fehlenden Verständnis** für die Zusammenhänge zwischen Naturschutz und für uns bisher selbstverständliche Ressourcen – wie das lebensnotwendig saubere Wasser.

### 2.1 Wasser, marsch!

Ausgedehnte Fichtenmonokulturen, Maisäcker, großflächige Straßenbauten etc. – sie alle sind lokale Ursachen, die vermehrt und in kürzerer Zeit als vergleichbare

## ● Sünden an Fließgewässern

Naturräume Oberflächenwässer abführen und die engen Kleingewässer (Foto 3 und 4) überlasten. Die sich so an den Bächen und Flüssen sammelnden Hochwasserspitzen addieren sich zu kurzzeitigen Überangeboten – denen man durch Flußbegradigungen (Foto 1 und 2) Herr zu werden versucht. Dem Fließwasser werden freie Bahnen geschaffen, an denen mäandrierende Altarme nur als „störende Relikte“ empfunden werden.

Diese vereinfachte Abfolge von Ursachen und Reaktionen deutet den Teufelskreis der **Abflußbeschleunigung** an, dessen primäre Ursachen eigentlich außerhalb der Wasserwirtschaft liegen.

### 2.2 Monotonisierung der Ufer

Auch die zweite „Sünde“ wider die ökologische Vernetzung muß vordergründig der Landwirtschaft zugeschrieben werden, wengleich bei der Ufergestaltung auch den Wasserbauern zumindest Einfalllosigkeit (Foto 1–4) nachgesagt wird. Dem Wunsch nach Hochwasserschutz und zugleich Landgewinn (vgl. II: Foto 4) wurde zu Ungunsten der Auwälder, Ufersäume und schließlich der Altarme entsprochen. Die bescheiden versuchten **Uferbepflanzungen** nach Regulierungen (Amt der Stmk. LR 1982) können in der Praxis die schlagwortartige Synonymisierung „reguliert – denaturiert“ nicht entkräften!

### 2.3 Die stromerzeugende Wirtschaft als Konfliktpartner

Die vorindustrielle Siedlungstätigkeit und der landwirtschaftliche Landhunger hinterließen bescheidene Auenreste, die lagebedingt für die Wasserkraftnutzung von Interesse waren und sind. So wurden Naturschutz und E-Wirtschaft vorprogrammiert zu Konkurrenten im Kampf um die letzten Auen und gefällereichen Talengen. Allerdings ist deutlich hervorzuheben, daß die Naturschützer gegen die Errichtung der Mehrzahl der bestehenden Wasserkraftwerksanlagen (Foto 5 und 6) kaum Einwände vorbrachten. Der prospektierte Ausbaurahmen der E-Wirtschaft kennt jedoch wenig Rücksichten (Reduktion dynamisch gefluteter Auwaldflächen von 28.000 ha im Jahre 1975 auf 3.500 ha nach dem Ausbau: SPIEGLER 1977). Siehe auch BROGGI & REITH 1983, 1984; GÖTZ & SCHILLER 1982 und Kap. 3.1.1.

### 2.4 Altarme als Müllschlucker

Vor allem in den siebziger Jahren wurden lokale Müllprobleme durch vermeintliche „Endlagerung“ in Fluß-Altarme entsorgt. Auch 1984 fanden sich noch große Haus- und Sondermüllmengen an entlegenen Altwässern: Raab bei Rohr, Kainach bei Mooskirchen, Rhein bei Gaisau etc. (siehe Fotos 7 und 8). An der Mur bei Werndorf wurde der Auen-Mühlgang mit über 1.000 vergrabenen Chemikalienfässern „hochwassersicher“ befestigt etc. Die STEWEAG deponierte laut Mitteilung der Berg- und Naturwacht das Schwemmgut des Murkraftwerkes Gralla in Altarmen des Landschaftsschutzgebietes „Gralla Auwald“. An der Sulm bei Mandrach wurden müllgefüllte Altarme durch Anlage von Maisäckern verdeckt. Die daraus resultierenden **Grundwasserbelastungen** werden erst nach Jahrzehnten augenscheinlich, sofern nicht zwischenzeitlich Hochwässer für eine „natürliche Räumung“ sorgen. Vergleiche auch: WOLF 1981, Öst. Bundesinst. Gesundheitswesen 1982.

### 2.5 Höhepunkt der Gewässerverschmutzung

Als 1970 das erste 10-Jahres-Programm der steirischen Mursanierung bekanntgegeben wurde, haben auch Pessimisten nicht den Abwassercocktail von 1985 vorausah-



Foto 1: Betonkorsett als Antwort auf ein Katastrophenhochwasser im Oberlauf der Raab. Foto 2: Störsteine als fischereiliche Mindestforderung an der regulierten Lafnitz.







Foto 3+4: Schicksale ländlicher Lahnen: Melioriert – kanalisiert – trockengefallen = ökologisch wertlos.







Foto 5+6: Die neuen „Stillgewässer“ der E-Wirtschaft: Gestaut und abgeleitet; mit (oben) und ohne (unten) Restwasser (Mur).





nen können. Selbstmörder springen nicht in die Mur, sondern trinken daraus ein Glas „Wasser“! – Eine Aussage des Landeshygienikers. Die Gewässergüte österreichischer Flüsse ist bedenklich (vgl. DANIELOPOL 1983) – ihre Selbstreinigungskraft geschwächt. Naturgemäße Fluß-Altarme werden dadurch zu Reservoiren für empfindliche Arten und zu Regenerationszentren für die Neubesiedlung nach der erhofften Abwassersanierung.

## 2.6 Grundwasserabsenkung

Die Regulierungstätigkeit ist der Hauptgrund für die Grundwasserabsenkungen und somit für das Trockenfallen (Foto 10, p. 51, und Foto 13) Hunderter natürlicher und künstlicher Fluß-Altarme sowie für pflanzensoziologische Veränderungen in Auwäldern (DIESTER 1983). Die Renaturierungsversuche scheitern bei deutlichen Eintiefungen durch zu steile Ufer und größeren Flächenbedarf.

## 2.7 Veränderung der Umgebung (Auwaldzerstörung)

Alle genannten Faktoren betreffen neben den Auengewässern auch deren räumliche Partner, die Auwälder (WÖSENDORFER 1984). Ihre Flächen- und Strukturverluste können sich an den meisten österreichischen Flüssen mit denen der Auengewässer messen. Der beachtlichen Regenerationskraft der Auwaldanteile ist es zu verdanken, daß trotz **Einengung und forstlicher Standortexperimente** (Hybridpappeln, Fichtenmonokulturen in Auen etc.) das Ökosystem „Au“ noch zu den „natürlichsten“ Refugien für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten zählt (WENDELBERGER 1975, ZUKRIGL 1979, 1980, 1985).

## 3. Die Schutzstrategien – die gesetzlichen Grundlagen

Der nationale Auengewässerbstand bedarf, gemessen an Umfang, Verteilung und Zustand eines übergeordneten Schutzkonzeptes, das über die wasserbauliche Förderung zu steuern und zu realisieren wäre. Seine Durchführung setzt eine naturschonende Orientierung der Wasserbaupolitik voraus sowie eine Aufwertung der Naturschutzressorts auf Landesebene. In Naturschutzkreisen sind fünf Ziele vordringlich zu diskutieren und parallel anzustreben:

- a) Stärkung der naturschutzbezogenen **Rechtsgrundlagen** durch zeitgemäße Novellierung veralteter Gesetze (Kap. 3.2.1).
- b) Erhalt der sich **dynamisch regenerierenden** Auengewässervielfalt in ihren (leider nur noch regional intakten) natürlichen Auensystemen (Kap. 3.1).
- c) Sanierung und Reaktivierung **isolierter Ausstände** (Kap. IV) und naturschutzorientierte Pflege äquivalenter Biotope (Kap. 5.1) als Teile eines österreichischen Auengewässernetzes (Kap. 3.2 + 4).
- d) Die natürliche **Neuentstehung** von Auengewässern soll auch an regulierten Flußsystemen ermöglicht und ihre ökologische Einbindung gefördert werden (Kap. 5.3).

### 3.1 Absoluter Schutz für die letzten Auwald-Ökosysteme!

Die Österreichkarte in Kap. XI zeigt mit grünem Raster, daß bei einer Verkleinerung auf 1:500.000 nur wenige (siehe Kap. II.3.2) Auwaldflächen





Foto 7+8: Sondermüllverwertung offiziell (oben) und inoffiziell (unten). Quelltümpel und trockengefallene Ausstände als tickende „Müllbomben“.







Foto 9: Auszustand der Lafnitz nach Streifenflug-Behandlung und wenig erfolgreicher Auf-  
forstung mit Erlen.  
Foto 10: Vom „Sterben“ traditioneller Mühlgänge.







Foto 11: Wohin mit dem Autobahnbautrupp? In den letzten Auenrest (Ilztal)!  
Foto 12: Auengewässer (!) jenseits des Hochwasserschutzdammes (Orth an der Donau).

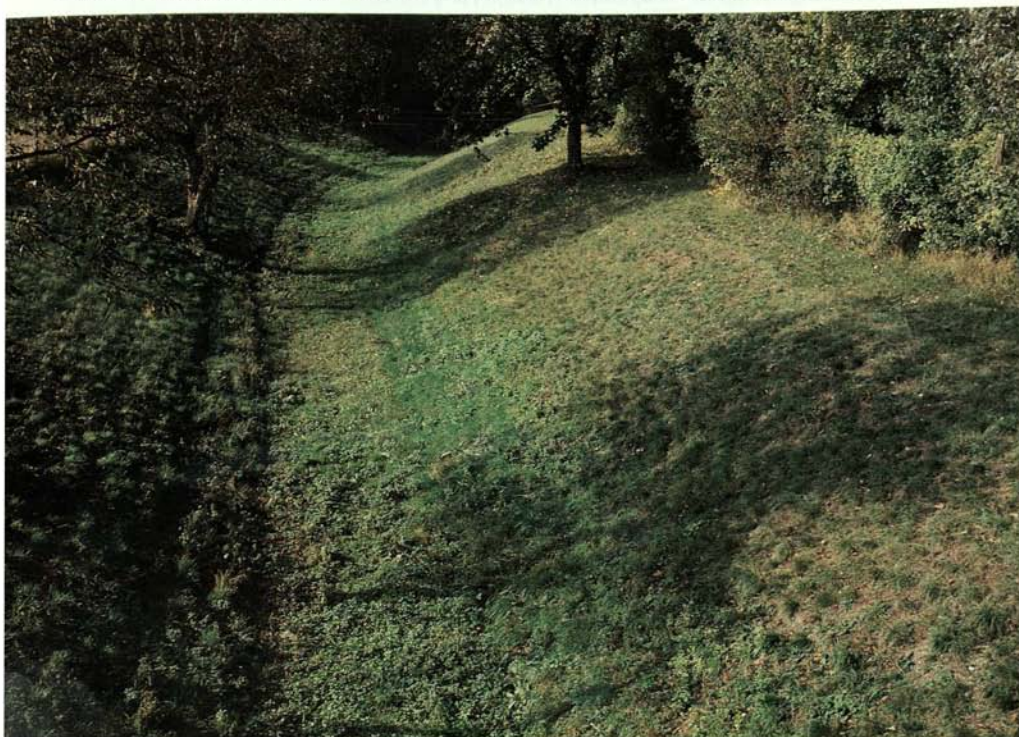






Foto 13: Der einzige nennenswerte Auwaldrest (2 ha) der Raab bei Rohr auf 45 km Lauf-  
länge! Foto 14: Multifunktionelle Fluß-Altarme: Mülldeponie, Wildeinstand und letzter  
Vermehrungsbiotop für Amphibien (Raab, NW Feldbach).







Foto 15: Als Mühlgang erhaltene Mäanderschlinge der Raab südlich Gleisdorf.  
Foto 16: Intensive landwirtschaftliche Nutzung bis zur Altarmböschung (Raab bei Unterstorcha).





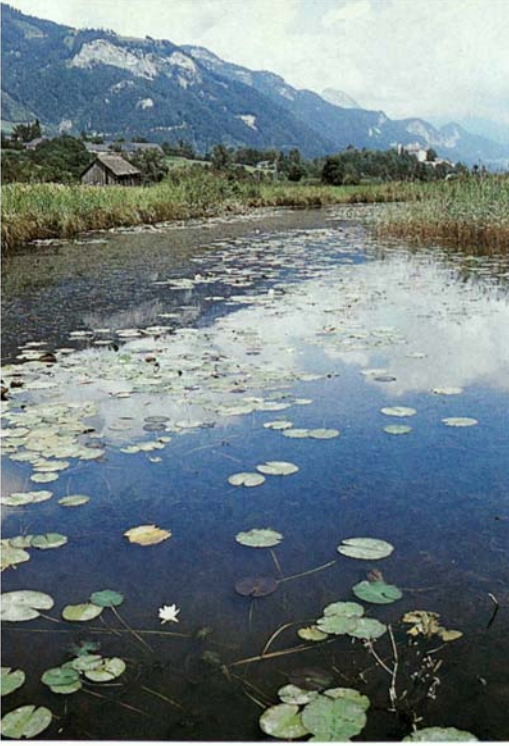


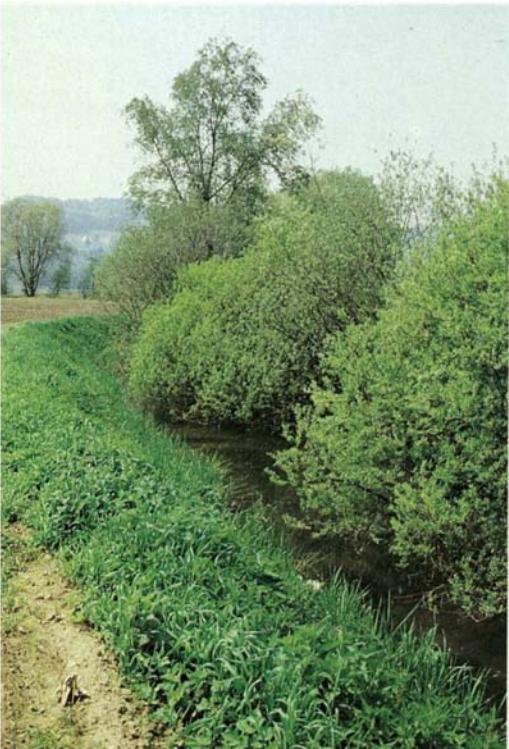
Foto 17: Enns-Altarm bei Trautenfels.

Foto 19: Einseitig beschatteter Sulm-Altarm.



Foto 18: Saß-Bach-Altarm bei Weinburg.

Foto 20: Quell-Bucht des Reichraming-Baches.





erkennbare Ausmaße zeigen. Freilich ist kein auenumsäumter Flußabschnitt Österreichs absolut ursprünglich. Aber neben den Ausmaßen und Strukturen zählen auch noch die Regenerationsmöglichkeiten einer Aulandschaft. Bei einer darauf abzielenden qualitativen Bewertung der Auen Österreichs erhalten die Auen zwischen Wien und Hainburg die höchste Bewertung (ÖIR 1983, MANZANO 1984, ÖH 1985). Danach folgen die großen Auen donauaufwärts (vgl. MARGL 1972 und 1979, SPIEGLER 1977, PGO 1981), die Reste der March- und Thaya-Auen (DRESCHER 1977, LAZOWSKI & LUTSCHINGER 1982) sowie die Murauen zwischen Spielfeld und Radkersburg (OTTO 1981). Für alle gilt höchste Schutzpriorität!

### 3.1.1 Donau-March-Thaya: ein Auen-Nationalpark?

Die Hauptverbreitung der österreichischen Auengewässer liegt an der Donau bei Wien sowie in den March- und Thaya-Auen. Diese im gesamtösterreichischen Vergleich (p. 37) beachtliche Konzentration ist durch die Prädikatisierung als Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung (Donau-March-Auen und Untere Lobau, BGI. 225/1983) unterstrichen.

Seit 1981 werden im Rahmen der Planungsgemeinschaft Ost (PGO) Vorstudien über einen „Nationalpark Ost“ erstellt. Die PGO 1983 erachtet neben dem Neusiedler See die Donau-March-Thaya-Auen (Donau-Auen Wien-Hainburg) als nationalparkwürdige Gebiete. Als Kernzonen eines „Auen-Nationalparks“ werden die Lobau, die Donau-Auen (vor allem nördlich der Donau bis Hainburg) sowie die March- und Thaya-Auwälder vorgeschlagen. Als Ergänzung werden die Tullner Auen nördlich von Wien genannt. Über die Definition, Zielsetzungen und Inhalte des geplanten Nationalparks liegen zahlreiche Stellungnahmen vor: ÖIR 1983 (Raumordnungsgutachten), PGO 1983 (Nationalparkdefinition), DISTER 1984 (ökologische Voraussetzungen), WEBER 1984 (rechtliche Grundlagen), etc. Der international herausragende Wert der geplanten Nationalparkbereiche sowie ihre für den ursprünglichen Zustand der österreichischen Tallandschaften repräsentativen Komponenten werden in zahlreichen älteren Publikationen beschrieben: WENDELBERGER 1954, 1974b, 1982 (Aulandschaft), FESTETICS 1970 (Untere March-Auen), STARMÜHLNER & EHRENDORFER 1972 (Landschaftsökologie), WÖSENDORFER & JUNG 1979 (Donau-Auen und Kraftwerke), SCHWEIGER 1980 (Urlandschaften).

In der Diskussionsphase über die Errichtung eines Donau-Kraftwerkes bei Hainburg entstanden zahlreiche (z. T. unveröffentlichte, aber gesehene) Gutachten und populäre Schriften: PGO 1982 (Standort), LÖFFLER et al. 1984 (Limnologie), STEINER et al. 1984 unveröff. (faunistische Bestandsaufnahme), GABRIEL et al. 1984 (Projekte, Argumente, Dokumente), MANZANO 1984 (allgemeine Informationen), HB 1984 (populäre Darstellung), ERKYN & GAIL 1984 (Fotodokumentation).

In umfassenden Expertendiskussionen werden die Kraftwerksvarianten Petronell, Hainburg und Röthelstein und ihre Auswirkungen diskutiert. Dem Kraftwerksprojekt wird das Konzept des oben erwähnten Auen-Nationalparks gegenübergestellt. Am vieldiskutierten Fallbeispiel „Staustufe Hainburg“ wurde erstmals die Komplexität der ökologischen Vernetzung der Fließgewässer- und Auensysteme auch einem breiteren Publikum augenscheinlich und die Größen unvorhersehbarer Folgeerscheinungen bewußt gemacht.

Im Zusammenhang mit den nationalpark-prägenden Auengewässern der Donau östlich von Wien wird vor allem die Bedeutung des direkten Kontaktes zwischen Strom und Altwässern unterstrichen, der dort an mindestens 20 Stellen derzeit noch

## ● Isolierte Altgerinne

gewährleistet ist. Durch die geplante, über 40 km lange Dammführung wären nicht nur Fischpopulationen isoliert, sondern auch periodische Laichwanderungen der Amphibien eingeschränkt etc. Die überragende Mehrheit der österreichischen Biologen ist der Meinung, daß das Kraftwerksprojekt Hainburg (Stand Ende 1984) das Ökosystem der dortigen Donau-Auen großräumig belasten und ihre wesentlichen Charakteristika grundlegend verändern würde.

### 3.2 Erhaltung isolierter „Altgerinne“

In den jüngsten Diskussionen über die Notwendigkeit der Biotop-Pflege in Auen muß vielen Beteiligten das Fehlen einer Differenzierung nachgesagt werden:

- In natürlichen Auenkomplexen ist aus Naturschutzerwägungen jeglicher Eingriff verpönt, eine „Naturschutz-Pflege“ unsinnig (Strategie: Kap. 3.1)
- Demgegenüber sieht die Realität jedoch in Österreich auch Flußläufe mit weniger als ein Augewässer je 30 km Strecke! An mehr als 90% der Flußlaufstrecken Österreichs sind nur noch isolierte Ausstände vorhanden. Zumindest zwei Drittel der Augengewässer Österreichs sind auf Grund unnatürlicher Eingriffe und Belastungen sanierungs- und betreuungsbedürftig! Die Behinderung der Neuentwicklung und die voranschreitende Verlandung (gefördert durch Düngemiteleintrag und Grundwasserabsenkungen) läßt das Ende des ohnedies lückenhaften Augengewässer-Netzes an Österreichs Flüssen abschätzen – es sei denn ein spezielles Pflegeprogramm findet Anwendung.

Wer diese katastrophale Flächenbilanz und -tendenz mit den **hochwertigen Reliktfunktionen** des Augengewässernetzes vergleicht, wird verstehen, daß es sinnvoll ist, um alle Auenreste zu kämpfen. Im einzelnen mögen manche minderwertig sein, in der Summe sind jedoch auch sie unersetzbar.

Im Rahmen einer **Langzeitstrategie** bewirkt die Renaturierung und Pflege relikitärer Augengewässerreste eine zwischenzeitliche, lokale Überdauerung biogenetischer Teileinheiten (vgl. BAUM 1976). Nach der erhofften Rückführung von Gewässerläufen in ökologisch angepaßte Dimensionen (Kap. 5.2) könnten sie wieder natürlichere Entfaltungsmöglichkeiten finden.

Folgerung: **Alle – auch isolierte – Augengewässer sowie ihre natürlichen und künstlich beeinflussten Sukzessionsstadien sind schutzwürdig!** Zumindest ihre Genese, Lage und historische Entwicklung machen sie zu derzeit unersetzbaren Teilen eines nationalen Auen-Stillgewässer-Netzes!

#### 3.2.1 Die rechtlichen Grundlagen

Naturschutzbemühungen, die den Erhalt der letzten intakten Auen, aber auch der isolierten Fluß-Altarme anstreben, stoßen in Österreich vor allem im Zusammenhang mit der Wasserkraftnutzung auf „schiefer unlösbare Konflikte“ (NEURUHRER 1984).

Prinzipiell verpflichten mehrere internationale Beschlüsse und Abkommen Österreich zum Schutz seiner Augengewässer:

- a) „**Weltcharta für die Natur**“ der UN-Generalversammlungen 1982 (... repräsentative Beispiele aller Ökosysteme und Lebensräume seltener und gefährdeter Arten genießen besonderen Schutz... in: BURHENNE & IRWIN 1983).



- b) „**Ramsar-Abkommen**“ über Feuchtgebiete (BGBl. 225/1983) mit Donau-March-Auen, Untere Lobau, Rhein-Delta, Stauseen am unteren Inn sowie Neusiedler See.
- c) „**Berner Konvention**“ über die Erhaltung wildwachsender Pflanzen und wildlebender Tiere und natürlicher Lebensräume in Europa (mit zahlreichen namentlich genannten „Auen-Arten“; Europarat 1979).

Ein genereller Schutz der Auengewässer Österreichs wäre demnach nur ein Vollzug bestehender Vereinbarungen. In der Praxis sind **Wasserrecht** (BGBl. 215/1959) auf Bundesebene und **Naturschutzgesetze** in der Länderkompetenz die maßgeblichen Grundlagen. Die Naturschutzgesetze der Länder (WOLKINGER et al. 1981) ermöglichen Erklärungen zu Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten, geschützten Landschaftsteilen und Naturdenkmälern. Einen generellen Schutz sieht der dritte (nunmehr vor der Beschlußfassung stehende) Gesetzesentwurf zu einem Gewässer- und Uferschutz (im Rahmen des Stmk, NSchG. § 7) vor:

Alle natürlichen fließenden Gewässer und deren Uferbereiche bis zu einer Entfernung von 10 m landeinwärts von der Mittelwasserlinie nach dem Gelände gemessen sind geschützt. Dem Schutz unterliegen auch alle natürlichen, fließenden Gewässern zugehörigen Altgewässer (Altarme, Lahnen udg.).

Das unzeitgemäße österreichische Wasserrecht (Kritiken in ÖGNU 1984) eröffnet auch bei großzügiger Auslegung dem Auen-Gewässerschutz nur geringe Chancen. Beachtenswert ist § 46, **Regulierungsneugrund**: „*Der durch die Regulierung eines öffentlichen Gewässers . . . gewonnene Grund . . . muß vom Regulierungsunternehmen für öffentliche Zwecke . . . auf Verlangen abgetreten werden.*“ Dazu zählen seit 1982 (zumindest in der Steiermark mehrfach praktiziert) auch Naturschutzinteressen, die von Naturschutzverbänden als Grundstückswerber und zukünftige Betreuer namhaft gemacht werden können. Den ÖNB wurden so in der Steiermark mehrere Fluß-Altarme kostenfrei zugesprochen.

Im Zuge von Wasserkraftprojekten sind die bisher üblichen Schutzstrategien zu meist gescheitert. Nach § 105 Wasserrechtsgesetz kann **im öffentlichen Interesse** ein Projekt insbesondere dann als unzulässig angesehen oder nur unter entsprechenden Bedingungen bewilligt werden, wenn u. a. eine wesentliche Beeinträchtigung oder Gefährdung eines Naturdenkmales oder der Naturschönheit entstehen kann. Unter dieser Zielsetzung wären also lediglich bestehende Schutzgebiete Diskussionsobjekte, deren Berücksichtigung allerdings nur von der zuständigen Naturschutzbehörde beantragt werden kann (schr. Mitt. Univ.-Doz. Dr. Harald ROSSMANN, Wien 1985, OBERLEITNER 1983 und 1984).

### 3.2.2 Beispiele aus der Naturschutzpraxis

Die Erfahrungen mit dem bisher praktizierten Auengewässerschutz sind summarisch als deprimierend einzustufen. Allerdings ist seit etwa fünf Jahren ein **spürbarer Gesinnungswandel** eingetreten (vgl. Öww 1984), der bei intensiven Schutzbemühungen auch durchaus positive Aspekte zeitigte. So konnte der Autor zahlreiche Unterschutzstellungen bewirken und im Rahmen des Naturschutzbundes (LG Steiermark) ein Schutz- und Pflegeprogramm an 12 gekauften bzw. gepachteten Altwässern an Raab, Mur, Stainzbach, Laßnitz etc. beginnen (GEPP 1983), um so weitere Erfahrungen zu sammeln.

Die Unterschutzstellungsbemühungen zeigen in der Praxis, daß die Bezirkshauptmannschaften die Verfahren mitunter über Jahre verschleppen, ausgesprochene Un-



## ● Naturschutzpraxis

terschutzstellungen bei Regulierung völlig mißachtet werden und auch lokal weder auf Gewässeraufsichtsorgane noch auf Sachverständige gehört wird. Es bleibt oft nur noch der Weg in die Tagespresse. Zu noch drastischeren Mitteln griff die Berg- und Naturwacht von Staintal, die den für einen Altarm vorgesehenen Müll vor der Gemeindehaustür deponierte!

Der Hauptantrieb der Auengewässerzerstörung ist der Landhunger anrainender Landwirte, dem allzuoft kurzfristig entsprochen wird. In Berücksichtigung der Anrainervünsche werden Regulierungsprojekte mitunter während der Realisierungsphase abgeändert und auch im öffentlichen Besitz befindliche Altarme eingeebnet. Einer diesbezüglichen Ministerialbeschwerde des Autors wurde 1981 Recht gegeben (GEPP 1981b).

Als naturschutzstrategische Vorleistungen sind demnach für Naturschutzverbände (vgl. GEPP 1983) zu empfehlen:

- Rechtzeitiger **Kontakt mit den Wasserbauämtern** und lokalen Regulierungswerbern, um Schutzansprüche schon vor der Projektierung einzubinden
- **Kauf von „Sperrgründen“**, um bei Regulierungsverfahren als Anrainer zu gelten
- **Kontakt mit den Landesvermessungsstellen**, um über Regulierungsneugründe informiert zu werden
- **Rechtzeitige Unterschutzstellung** schutzwürdiger Auengewässer.
- **Grundplan** (Zeitrahen, Ziele, Kontrollplan), Ersteller: Naturschutzbehörde
- **Durchführungsvorschläge** (Wettbewerb)
  - Inhalt: Ergänzende Bestandsanalyse;
  - Zielkatalog (Planungszielsetzungen und Inhalte);
  - Schutzkonzept (Biotopschutz für aktuell schutzwürdige Bereiche; Artenschutz für vorrangig erhaltenswerte aktuelle Artenvorkommen);
  - Pflege- und Entwicklungskonzepte (zur Lenkung der Biotopentwicklung)
- **Spezifische Artenschutzprogramme** (einschließlich Wiedereinbürgerung, Nisthilfen etc.)
- **Gestaltung von Ersatzlebensräumen** (mit Erläuterung der Zielsetzung).

Das erarbeitete Konzept soll in Managementplan, Kontroll- und Forschungsplan, Arbeits- und Zeitplanung und Finanzplanung geteilt sein. Die **Kontrollen und Forschungen** sollten parallel von einem zweiten Bewerber betrieben werden und auch über den Errichtungszeitraum hinaus, auch wenn der Konsenswerber selbst die Betreuung des Managements übernommen hat, in angemessenem Rahmen weitergeführt werden.

Diese Leitlinien für Ausschreibung, Realisierung und Kontrolle von ökologisch orientierten Begleitmaßnahmen setzen das Vorhandensein einer ausreichend dimensionierten und möglichst weisungsungebundenen Naturschutzbehörde voraus. Darüber hinaus wären von seiten der Biologen Voraussetzungen zu schaffen, die ähnlich einer Architektenkammer einen fairen Wettbewerb garantieren (vgl. Initiative 1985: „Österreichische Wissenschaftler für Umweltschutz“).

Foto 21: Die Sulm und ihre erhaltenen Altarme am südlichen Stadtrand von Leibnitz. Rechts oben: Als städtisches Strukturelement erhalten; Mitte: Als Naturschutzgebiet vorgeschlagen; Unten: Als Vorflut mit Abfluß durch einen Auwaldrest.





## ● Renaturierung

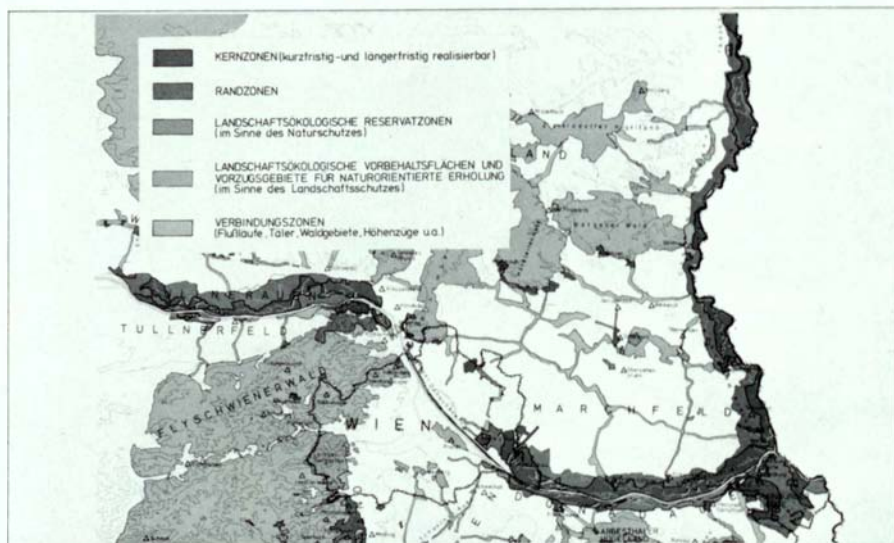


Abb. 1: Lage und Umfang eines möglichen Auen-Nationalparks im Bereich der Donau-March-Thaya-Auen (nach ÖIR 1983).

#### 4. Renaturierung und Pflege anthropogen belasteter Altarme

Die in Kap. 3.2 geschilderte Ausgangslage (vgl. II.3) zwingt zu lokalen Maßnahmen, die über den passiven Schutz hinausgehen:

- Beseitigung von Müll- und Schuttablagerungen
- Minderung von Schadstoffeinträgen (Düngemittel, Pestizide)
- Räumung verlandeter Altwässer
- Neuanlage von Wasserflächen durch:
  - Anschluß an das Fließgewässer (bzw. Ermöglichung zeitweiser Flutung) oder
  - Eintiefung bis unter den Grundwasserhorizont
- Vergrößerung der Strukturvielfalt
- Förderung der natürlichen Pflanzengesellschaften (Beseitigung standortfremder Arten)
- Maßnahmen im Rahmen von Artenschutzprogrammen (Horstgelegenheiten, Biberbäume etc.).

Derartige Aktivitäten werden hier unter dem Sammelbegriff der Renaturierung (WICKE 1983: Kieler Notizen, 15:36–99) zusammengefaßt, der wie folgt definiert ist: *Die Wiederherstellung eines durch Nutzungseingriffe im Wirkungsgefüge gestörten Ökosystems zu einem intakteren Ökosystem, dessen*

Foto 22: Mühlgang als Vorflut, zur Bewässerung und zur Dotierung von Fischteichen (Stiefing-Bach bei Ragnitz, Leibnitzer Feld).





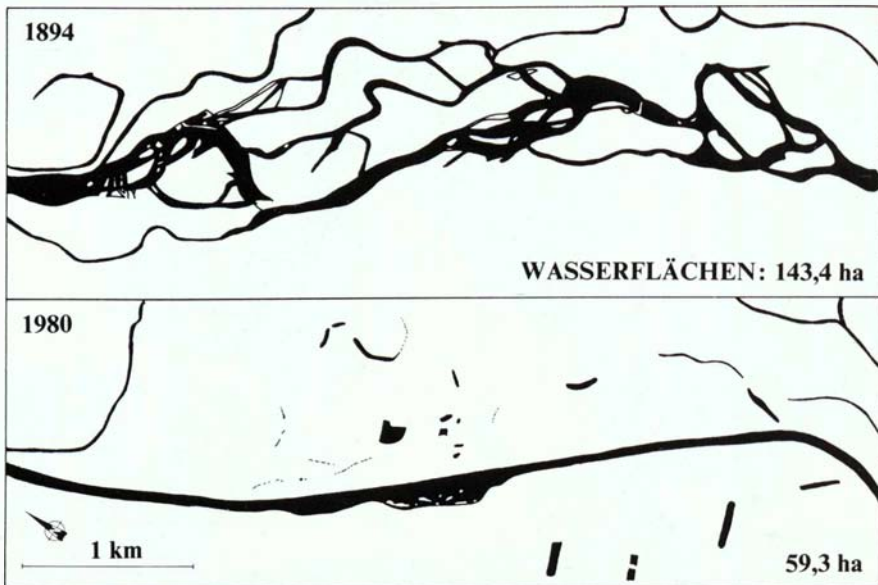
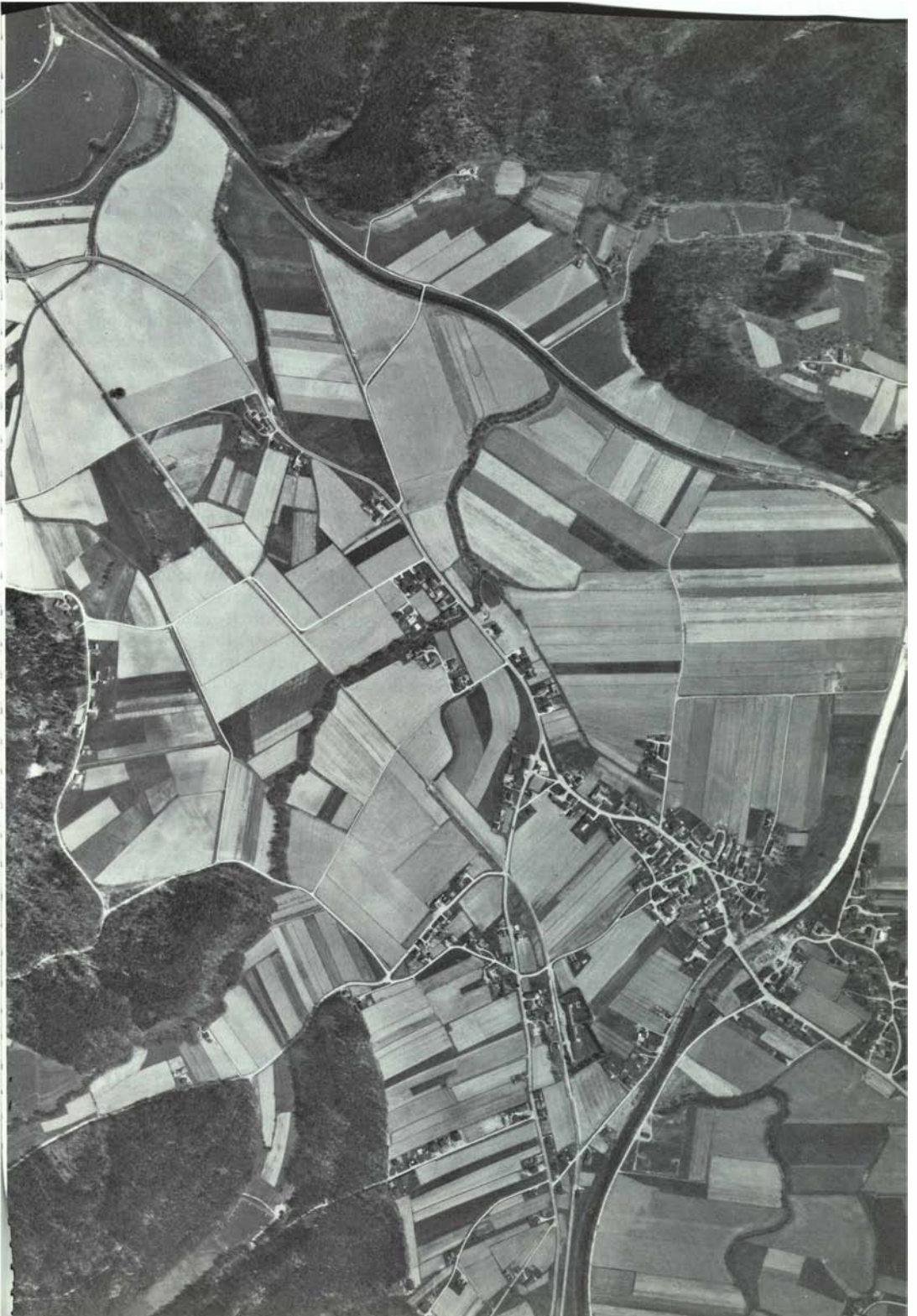


Abb. 2: Gegenüberstellung des Mur-Flußsystems bei Gralla. Oben Zustand vor der Regulierung (nach HOCHENBURGER 1894). Unten: Heutige Ausdehnung der Fließ- und Stillgewässer im Bereich des Mur-Stausees Gralla. Die Gewässerflächensumme sank trotz Errichtung eines Stausees um 59,6% (2,4 : 1).

*Selbststeuerungsfähigkeit zurückentwickelt wird.* Die Pflege ist als längerfristige Stützung des Renaturierungszieles vorgesehen (vgl. BINDER 1979: Gewässerpflege).

Das ökologische Planungsziel der Renaturierung kann der Förderung von Pflanzengesellschaften, Tiergruppen oder einzelnen gefährdeten Arten dienen (Arbeitskr. forstl. Landesplf. 1984). Sie kann aber auch einen Sukzessionsprozeß steuern bzw. unterbrechen. Die Realisierung derartiger Ziele wird anfänglich meist mit technischen Mitteln eingeleitet (z. B. Erhöhung des Wasserstandes, Sohleintiefung oder Ausweitung der Wasserflächen). Damit werden vor allem die abiotischen Voraussetzungen zur Erreichung des ökologischen Planungszieles erfüllt. In der Folge wird durch ein **ökologisch orientiertes Management** (auf Grundlage eines Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzeptes) sozusagen der Feinschliff durchgeführt. Je nach Planungsziel und vor allem je nach Umweltansprüchen der Biozönosen, Gruppen oder Arten kann ein Managementprogramm mehr oder weniger aufwendig bzw. zeitlich andauernd sein.

Foto 23: Ein Netz von Altarmresten der Sulm dient als Vorflut für eine landwirtschaftlich intensiv genutzte Talfläche (Heimsschuh).





## ● Altarm-Sanierung

### Vorschläge zur Planungs-Chronologie:

Die Planungspraxis im Zusammenhang mit Auengewässern, Stauseen, Gewässerverbau und Gewässerableitungen ist in der Praxis nahezu in allen untersuchten Fällen Österreichs als mangelhaft zu bezeichnen. Die Vorbereitungszeiträume, die finanziellen Aufwendungen, aber auch die personellen Voraussetzungen werden im allgemeinen wesentlich unterschätzt. In Anlehnung an WICKE 1983 soll daher im folgenden ein Schema für **Renaturierungsplanungen** vorgeschlagen werden.

Die juristischen Voraussetzungen für die verpflichtende Vorschreibung von Renaturierungen werden im Kap. 3.2.1 besprochen. Prinzipiell sollten auch an bestehenden wasserwirtschaftlichen Bauwerken Renaturierungen veranlaßt werden. Sie sind überall dort anzustreben, wo das Biotoppotential des Umfeldes eine Ergänzung notwendig hat. Eine derartige Beurteilung kann nur im Rahmen einer flächendeckenden Biotopkartierung zumindest bezirks-, besser landesweit erfolgen (GEPP 1981a). Bei größeren Eingriffen ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Die Notwendigkeit von Renaturierungsplanungen ist nicht allein durch die flächenmäßige Größe eines störenden Eingriffes bedingt, sondern durch die zu erwartende ökologische Auswirkung. So kann der allerletzte Quelltümpel verteidigungswürdiger sein als hektargroße Kiesgrubenflächen. Diese Entscheidung wird letztendlich erfahren und mit unterschiedlichen Fachdisziplinen besetzten Biologenteams vorbehalten bleiben.

Die naturschutzorientierte Planung sollte von einer Organisationsgruppe, die von der **Naturschutzbehörde** einzuberufen ist, geleitet werden. Letztere setzt den Grundplan, Zeitrahmen und den Ausschreibungsmodus für das Projektteam fest. Bewerber um das Projekt sollten ihre Planungsvorstellungen möglichst detailliert vorlegen, bzw. sollen in Form eines zu prämierenden Wettbewerbes ausgewählt werden, wobei auch Naturschutzbehörden Jurorenstellung zukommen soll. Die Naturschutzbehörde behält auch in der Realisierungsphase ihre Kontrollfunktion, die sie nach einem Kontrollplan wahrnimmt:

### 4.1 Sanierung und Reaktivierung

Der Abtransport von Müll, Bauschutt etc. aus Altarmen ist vor allem ein administratives Kostenproblem. Naturschutzorientierte Reaktivierungsversuche (vgl. Reusstalsanierung 1972; SCHLÜTER 1975) bedürfen hingegen einer interdisziplinären Zielsetzung, Projektierung, überwachten Ausführung und langfristiger Betreuung.

Die rigorose Auslegung bestehender Rechtsgrundlagen bezüglich Müllablagerungen, öffentlicher Regulierungsneugründe und der Fischereigewässerschutz könnten bewirken, daß Hunderte mit Müll gefüllte (Kap. 4.2) oder von Anrainern unberechtigterweise eingeebnete Altarme ausgebaggert werden.

Im Rahmen der Wiederherstellung naturgemäßer Bedingungen sollten für isolierte Tiefland-Altarme folgende **Ziele** gelten (vgl. Kap. IV 7.7 und VII):

- Ermöglichung dauernder bzw. sporadischer Fließgewässerkontakte
- Erhaltung einzelner Altwasserzonen durch:
  - Anhebung des Wasserspiegels, Baggerungen oder
  - Förderung der natürlichen Feststoffausschwemmung

## ● Biotop-Pflege

- Verminderung des Schwebstoff- und Geschiebeeintrages
- Verminderung der Eutrophierung.

In der Praxis erweisen sich obige Leitlinien als mühselig realisierbar. Der derzeitige Wissensstand über Renaturierung und Biotopmanagement läßt es in speziellen Fällen für günstig erscheinen, neben der Durchführung ein Kontroll- und Forschungsprogramm anlaufen zu lassen. Die bisherigen Ergebnisse derartiger Kontrollen im Bereich des Auengewässermanagements zeigten, daß allzuoft das Planungsziel verfehlt wurde und daß die Steuerbarkeit von Ökosystemen ganz offensichtlich komplexer und vor allem aufwendiger ist als vielfach angenommen wurde.

Werden bei einem größeren Projekt allzuviele Einzelziele durch gerichtete Eingriffe angestrebt, so muß eine **Koordinationsstelle** zur sinnvollen Vernetzung der Eingriffe eingerichtet werden. In diesem Zusammenhang ist aus unserer ersten Erfahrung zu warnen, daß sich allzuviele Managementprobleme abgestimmt organisieren lassen.

### 4.2 Biotop-Pflege – ein Kompromiß im Dienste lokaler Vielfalt

In natürlichen Auen sind Fließgewässer-Dynamik und sukzessive Alterungsprozesse Garanten einer räumlich und zeitlich dimensionierten Vielfalt. In **denaturierten Auenresten** läuft die Gewässerentwicklung meist irrsensibel bis zur vollständigen Verlandung ab.

Naturschutzpolitisch gilt es, für jedes denaturierte Auengewässer individuell zu entscheiden, ob

- a) eine sukzessive Verlandungsentwicklung mit absehbarem Endstadium (meist Auwald),
- b) ein statisches Sukzessionsstadium
- c) oder ein gemanagter Sonderstandort anzustreben ist.

Als Entscheidungsgrundlage sind die Nachbarbiotope, die lokale Situation der freilebenden Tier- und Pflanzenwelt, die Lage innerhalb des regionalen Auengewässernetzes und übergeordnete Schutzstrategien (Artenschutzprogramme etc.) zu prüfen. Wenngleich a) naturgemäßer erscheint, so bedeutet u. U. das absehbare Fehlen von Auengewässern für eine Region den gleichzeitigen Verlust zahlreicher Arten.

Als Biotop-Pflege zur Erhaltung und Förderung lokaler Auenbestände wurden an und in Auengewässern bisher folgende Maßnahmen praktiziert:

- Zyklische **Entschlammung** oder Spülung (Stainzbach, Herbersdorf)
- Schaffung von **Pionierzuständen** durch Baggerungen (Laßnitz, Jöß)
- Ermöglichung der **Sonneneinstrahlung** durch Auflichtung der Ufersäume (Raab, Gleisdorf)
- Künstliche **Dotierung** durch Pumpwerke (Lahn bei Lannach)
- Erhaltung von Streuwiesen durch Mahd (Rhein-Delta).

Eine wissenschaftlich befriedigende Beurteilung diesbezüglicher Experimente wird erst nach Vorliegen längerfristiger Vergleiche möglich sein.





## ● Mühlgänge, Stauseen, Gießgänge

301

KAUCH 1983) muß aus naturschutzpolitischen Gründen vor einer unberechtigten, allgemeinen Verteufelung von Ersatzmaßnahmen gewarnt werden. Mehr als 95% der österreichischen Flußlaufstrecken sind „Auengewässerersatzlos“ reguliert – und daher ein Flächenersatz mit Vehemenz zu fordern!

### 5.1 Mühlgänge, Stauseen und sonstige Äquivalente anthropogenen Ursprungs

Die graphische Darstellung auf Seite 36 zeigt, daß in Österreich etwa 750 weitläufige **Mühlgänge** und künstliche Laufaufsplitterungen vorhanden sind. Dieses Netz ist flächendeckender bzw. über Österreich regelmäßiger verteilt als das der Auengewässer. Wenngleich ein Teil der Mühlgänge in ökologisch nahezu wertlosen Betonrinnen etc. gefaßt ist, so verbleiben nach grober Schätzung doch zumindest 1.000 km Gerinne mit Ersatzcharakteren (Foto 22), die von Bachauen bis zu den verschiedensten Typen von Auen-Stillgewässern reichen.

Die **Stauseen**, insbesondere die Lauf-Stauseen der Tieflandflüsse, wurden meist bei gleichzeitiger Zerstörung ausgedehnter Auenflächen angelegt. Einige von ihnen werden von Wasservögeln als winterliche Rastplätze (vgl. den dzt. in Druck befindlichen Wasservogelband der Grünen Reihe) beachtenswert frequentiert.

So sind vom Gralla-Stausee über 200 Vogelarten gemeldet (GEPP 1984), davon jedoch nur 17 als brütende Wasservögel. Der Vergleich der Fluß- und Auengewässerflächen des Gralla-Stausees mit dem unregulierten Zustand im vorigen Jahrhundert zeigt (trotz beachtlicher Staufflächen) einen Wasserflächenverlust von 59,6% (2,4:1) gegenüber dem bizarr ännutenden Urzustand. Heute sind mangels Strukturen neben den Rastvögeln keine nennenswerten Tiervorkommen vom Gralla-Stausee bekannt! Lediglich die als Wasservogelgebiete von europäischer Bedeutung eingestuften drei unteren Inn-Stauseen (REICHHOLF 1970 bis 1976, REICHHOLF & REICHHOLF-RIEM 1982) sind auch wegen der Brutvogelvorkommen und auch auf Grund anderer Tiergruppen schutzwürdig.

Im weitesten Sinne sind auch **Baggerseen** (Kies-, Schottergruben und z. T. Lehmgruben) als anthropogene Auengewässer zu bezeichnen, vor allem wenn sie von Hochwässern geflutet werden. Ihnen (vgl. WEINZIERL 1965), wie auch den erwähnten Mühlgängen, sollte nicht zuletzt auch aus naturschutzpolitischen Gründen zunehmendes Interesse gewidmet werden.

### 5.2 Neuanlage (Gießgänge und Auentümpel)

Die künstliche Anlage von Auengewässern hat neben den unter 5.1 erwähnten Aspekten vor allem fischereiwirtschaftliche Gründe. Auentümpel des zweiten Weltkrieges (Bombentrichter, Panzergräben etc.) beherbergen heute mitunter beachtliche Artenbestände (SCHORSCH 1984). Darüber hinaus ist die E-Wirtschaft neuerdings mit eigenen Instituten bemüht, die von Naturschützern bedauerten Biotopverluste durch Ersatzmaßnahmen zu mindern. Die als **Ökotechnik** (MARGL 1981 bis 1984) bezeichneten Pflegemaßnahmen und Neuanlagen von Auengewässern sollten vorerst als begrüßenswerte Experimente verstanden werden und vor allem dort Anwendung finden, wo die E-Wirtschaft bisher nicht verdeckte Spuren hinterlassen hat. Aus den abzuwartenden Erfahrungen sollte ein generelles Staugewässersanierungs- und Pflegeprogramm abgeleitet werden. Es bleibt jedoch nach wie vor unstatthaft, in diesem Zusammenhang von vollwertigen Ersatzmöglichkeiten anstelle natürlicher Auen und Auengewässer zu sprechen!

Als Paradebeispiel wird der **Gießgang** von Greifenstein oft zitiert (vgl. p. 263, Abb. 1). Er ist ein durchlaufendes Gerinne mit fließendem Wasser, durch Verbindung von Altarmen und Kiesteichen mittels kleiner Durchstiche und Eintiefungen geschaffen und in einer Länge von 40 km durchflossen (ALLERSTORFER 1984).



## ● Natürliche Neuentstehung

### 5.3 Natürliche und gesteuerte Neuentstehung

Im Hinblick auf die absehbaren Verlandungstendenzen wird das Netz an Auengewässer-Resten in Österreich (vgl. Kap. XI) rasch schrumpfen. Eine zukunftsorientierte Biotopstrategie muß daher die Ermöglichung der Neuentstehung von Auengewässern fordern (KATZMANN et al. 1985: Wasser). Den dynamischen Kräften der Fließgewässer soll dazu wieder **breiterer Spielraum** gewährt werden, was keineswegs nur durch Artenschutzargumente begründet ist, sondern auch auf sonstigen angewandten Überlegungen beruht:

- Vermeidung finanzieller Dauerbelastungen durch wiederkehrende Sanierungsmaßnahmen
- Rückführung der regulierten Flußläufe in naturgemäße Bahnen
- Vergrößerung der Kontaktzonen zu Grundwässern
- Vergrößerung der Retentionswirkung
- Lokaler Freiraum für Geschiebeablagerung, etc.

Die bisherigen Renaturierungsversuche, die auf eine Neubelebung von Auengewässern abzielen, beschränken sich auf einige Kraftwerksprojekte (MARGL 1982) und wenige spezielle Forschungsvorhaben (z. B. SAURUGGER 1981).

Im Falle hochwasserbedingter Mäandersprünge etc. ist individuell zu prüfen, ob der Erhalt und die Ablöse der neu entstandenen Auengewässer gegenüber einer Sanierung ökologisch sowie finanziell sinnvoll sind. Bei geeigneten Vorbedingungen kann eine **Beschleunigung der Neuentstehung** durch Leitwerke etc. erwogen werden. Daneben bietet die für Teile der Lafnitz vorgeschlagene Regulierungsstrategie einer Neuentstehung und Umlagerung von Auengewässern interessante Chancen: Der mäßig geschwungene Flußlauf wird an der Grenze des Mäanderbandes durch mehrreihige Baumpflanzungen und lokal-präventive Sicherungsmaßnahmen am Überschreiten dieser Grenzen gehindert, bleibt jedoch innerhalb seines „**Mäander-Spielraumes**“ umlagerungsfähig. Die dafür erforderlichen Freiräume für das Gewässer sind durch die eingesparten Regulierungskosten von der öffentlichen Hand zu erwerben und lediglich unter Naturschutzaspekten zu betreuen (vgl. 3.2.1).

## 6. Artenschutzprogramme

Artenschutzprogramme beabsichtigen als Ergänzung des allgemeinen Biotopschutzes die Förderung einer oder weniger Arten durch abgestimmte Hilfestellungen. Sie sind vor allem dort sinnvoll, wo das Überleben von Arten durch punktuelle Maßnahmen ermöglicht wird. Artenschutzprogramme werden (nach einer derzeit laufenden Erfahrungsphase) zukünftig allgemein vermehrt Anwendung finden, bzw. die fortschreitende Biotopzerstörung läßt sie für den Artenerhalt notwendiger werden.

Konkret praktiziert sind im Zusammenhang mit Auengewässern vor allem **Nisthilfen** für gefährdete Vogelarten zu erwähnen: Anlage bzw. Sanierung von Steilufern für Eisvögel und Uferschwalben (Kainach etc.), Bewachung von Graureiherkolonien (Mur), Aushängen von Spezialnistkästen für Blauracken (Raab), Anlage von Brut-Schotterinseln für Wattvögel (Drau bei Völkermarkt), Errichtung von Nahrungsbiotopen im Nahbereich von Stelzvogel-Horsten (Laßnitz), Aussetzen schwimmender Entennisthilfen etc. Alle genannten Möglichkeiten wurden beispielsweise auch im Rahmen des Wettbewerbs „Ausgestaltung des Marchfeldkanalsystems 1984“ erwogen.

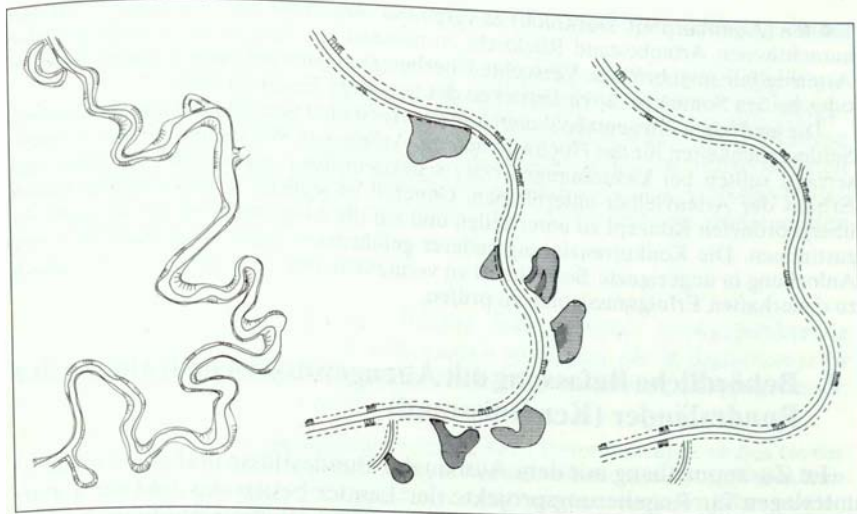


Abb. 4: Regulierung des Stainzbaches 1982; links: Fließgewässerverlauf vor der Regulierung; Mitte: Aufgrund intensiver Naturschutzbemühungen konnten 7 Altgewässerbereiche einschließlich eines Wasserfalles erhalten werden; rechts: Vereiteltes Ausführungsziel. GEPP 1984 (Original).

Im weitesten Sinne zählen auch die **Wiedereinbürgerungen** regional ausgerotteter Arten zu diesem Aufgabenbereich. Als Wiedereinbürgerungsprojekt mit beachtlichen Folgewirkungen erwiesen sich die deutsch-österreichischen Biberansiedlungen an der Salzach und am Inn, wo sogar Nahrungsbäume vorgepflanzt wurden. Der Biber, dessen Nahrungsspektrum sich auf bis zu 300 Pflanzenarten (STOCKER 1984) erstreckt, bevorzugt in erster Linie Silberweiden, Purpur-, Grau- und Korbweiden sowie Zitterpappeln. Die gefällten Bäume, die Burgen und Dämme erwiesen sich als Biotopstrukturen, die zahlreichen Folgearten dienen (vgl. Bockkäfer Kap. VI.6.3.4).

Amphibien sind durch die Anlage (bzw. Vertiefung) isolierter Auentümpel, seitliche Absperrung und Untertunnelung von Straßen entlang der Laichzugrouten und durch Einbringung von abgeschnittenen Ästen in die Laichgewässer unterstützbar.

Für aquatische Schnecken sind vor allem die Quellbereiche vor jeglicher Veränderung zu schützen (keine Betonfassungen!) Für gewisse xerotherme Insekten, vor allem Hymenopteren, sind feinsandige Steilwände wichtige Lebensräume. Unter den zahlreichen, denkbaren Artenschutzmöglichkeiten für Insekten sei stellvertretend hier die Wiedereinbürgerung des Osterluzeifalters an ehemaligen Flugorten entlang der Murauen (Gralla, Radkersburg 1979) mit Management der Futterpflanzen erwähnt. Für die Bereicherung der Bienenweiden werden von Imkern diverse Weiden und Traubenkirschen gepflanzt. Das Ausbringen von Goldruten Samen (*Solidago* sp.) muß hingegen als Exotenförderung eingestuft werden und ist wegen seiner meist rasch erreichten Dominanz abzulehnen.

Zur Hebung der **Fischartenvielfalt** sind Strukturbereicherungen und die Reaktivierung von Flußverbindungen (Buchten) zumindest bei Hochwässern zu empfehlen (Laßnitz bei Jöb, Raab östlich Feldbach). Das Nachbesetzen bzw. Neueinsetzen von Fischen ist üblich, ja fischereirechtlich sogar gefordert. Aus der Sicht des Naturschutzes wäre in diesem Zusammenhang das Aussetzen von selektiv pflanzenfressenden



Exoten (Amurkarpfen, Dolstolob) zu verpönen. Ansonsten wird empfohlen, auf den autochthonen Artenbestand Rücksicht zu nehmen und Jungfische in naturgemäßer Artenvielfalt auszubringen. Versuchte Überbesetzungen regeln sich in kalten Wintern oder heißen Sommern durch Ersticken des gesamten Fischbestandes.

Die **jagdlichen** Pflegemaßnahmen, wie das Aufstellen von Schütten für Stockenten, Suhlmöglichkeiten für das Hochwild und die Anlage von Wildäckern bis zum Gewässerrand sollten bei kleinräumigen oder schutzwürdigen Auenresten im Sinne des Erhalts der Artenvielfalt unterbleiben. Generell ist jegliche Artenförderung einem übergeordneten Konzept zu unterstellen und auf die Möglichkeiten der Biotope abzustimmen. Die Konkurrenzierung anderer gefährdeter Arten ist zu bedenken, die Anlockung in ungeeignete Bereiche ist zu vermeiden und der Aufwand im Vergleich zu dauerhaften Erfolgsaussichten zu prüfen.

## 7. Behördliche Befassung mit Auengewässern im Rahmen der Bundesländer (Kenntnisstand)

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der Bundesflüsse und den Einreichunterlagen für Regulierungsprojekte der Länder besitzt das BM für Land- und Forstwirtschaft umfangreiche und detaillierte flußmorphologische Datengrundlagen. **Naturschutzorientierte Bestandserhebungen** liegen im Kompetenzbereich der Bundesländer, die bezüglich Auengewässer über recht unterschiedliche Erfassungsniveaus verfügen.

### Niederösterreich

Das Amt der NÖ. Landesregierung hat durch die Landschaftsrahmenpläne „Donau-Auen Altenwörth–Wien“, „Wien–Hainburg“, mit dem Nationalparkkonzept der Planungsgemeinschaft Ost unter dem Titel „Nationalpark Ost“ und durch die Kartierung landschaftsökologischer Vorbehaltsflächen im Bereich von Thaya, March und Donau zahlreiche Studienunterlagen in Händen, die eine intensive Befassung mit Auengewässern bescheinigen. Demnach sind die ÖK-Blätter 1:50.000 Blatt 6, 26, 38, 39, 40, 43, 60 und 61 flächendeckend erfaßt (NÖ. Biotopkartierung 1979/80 und 1982/84). Jede kartierte Fläche ist in EDV-erfaßten Studien (ROKAT) ausführlich beschrieben. Die „Planungsgemeinschaft Ost“ nimmt in mehreren Publikationen darauf Bezug (Tätigkeitsbericht 1981, 1982, 1983; Berichte 4/81 und im Rahmenlandschaftsplan Donau-Auen, Altenwörth–Wien).

Bezüglich der Unterschutzstellung der Angerer und Dürnkruiter Marchschlingen liegen Gutachten und Verordnungsentwürfe vor. Die im Zuge der Marchregulierung abgetrennte Flußschlinge gilt als Artenreservat und als Erlebnisraum für die erholungssuchende Bevölkerung. Gegen eine Unterschutzstellung haben sich die Landwirtschaftskammer unter Berufung auf unzureichende Entschädigungsregelungen an die Gemeinde Anger mit der Begründung, daß die Reinhaltung der Gewässer seitens der Gemeinde nicht gewährleistet werden kann, ausgesprochen (schr. Mitt. Dr. Cczwiertnia, Amt NÖ. LG.).

Auf die ausführliche Befassung des Landes Niederösterreich und des BM

## ● Behördliche Befassung

305

f. Land- u. Forstw. mit den Donau-Auen östlich von Wien wird an anderen Stellen verwiesen.

Im Gebiet der March-Thaya-Auen bestehen folgende Naturschutzgebiete (schr. Mitt. LAZOWSKI): NSG „Rabensburger Thaya-Auen“ (385 ha, ausgedehnte Feucht- und Sumpfwiesen im Überflutungsbereich); NSG „Untere Marchauen“ (1.166 ha, bemerkenswertes Altwassersystem; einschließlich „Nanni-Au“); NSG „Salzsteppe Baumgarten/March“ (11 ha, Halophytenreservat); NSG „Kleiner Breitensee“ (44,5 ha, Altwasser mit umliegenden Überschwemmungswiesen).

## Wien

Behördlicherseits wurden die Wiener Auengewässer *schwerpunktartig* bearbeitet, so daß zahlreiche Publikationen vorliegen, die in dankenswerter Weise von Senatsrat Mag. Schorsch (MA 22 Umweltschutz, Sachbearbeiter: Dr. H. Slad) übermittelt wurden:

- UNESCO-Forschungsprojekt (MAB 399): Untersuchungen an den Gewässern im Naturschutzgebiet „Untere Lobau“ (Eberschütt-, Mittel- und Kühwörtherwasser). – In diesem Untersuchungsprogramm soll geklärt werden, welchen Beeinflussungen die Gewässer in einem Naturschutzgebiet ausgesetzt sind, diese abzugrenzen und zu quantifizieren bzw. eine limnologische Bestandsaufnahme des Gewässerzustandes durchzuführen.
- Großenzersdorfer Arm: HADL, JANAUER & NOUAK (1982) dokumentieren die Wiederbesiedlung nach Aushubarbeiten. Es werden vor allem Wasserpflanzen, freischwebende und festsitzende tierische Kleinlebewesen im Bereich des Großenzersdorfer Armes zwischen Esslinger Furt und der Brücke beim Uferhaus (Lobaustraße) mit einer ungestörten Strecke verglichen.
- Lobau: SCHRATT (1982) erfaßte alle Hydrophyten und chemische Wasserbefunde. FUSKO M. (unveröff.) untersuchte die Wiederbesiedlungsmöglichkeiten des Bibers in der Lobau. JÄCH (1981) inventarisiert und typisiert Gewässer und Feuchträume in der Oberen Lobau anhand der Entomofauna, wobei 29 Probenstellen verglichen werden. WÖSENDORFER & ZWICKER (1984) untersuchen anhand einer Vogelkartierung die Verlandungszonen und Entstörungsmöglichkeiten der Altwässer der Unteren Lobau. ZWICKER (1983) führt eine Rastererhebung der Brutvogelfauna der Lobau durch, wobei Veränderungen des Brutvogelbestandes durch die Regulierung der Donau und Abdämmung der Au beschrieben werden. SCHIEMER (in Vorbereitung) will bis 1986 eine Studie über fishereiliche Nutzung von Gewässern in Vollnaturschutzgebieten vorlegen.

## Oberösterreich

Die Wasserbauabteilung des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung übermittelt durch Dipl.-Ing. Rossoll eine Stellungnahme über die landschaftsökologische Einbindungspraxis bezüglich Auengewässer bei wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren in Oberösterreich. Demnach sind Feuchtraumbiotope und Begleitwässer generell derzeit nicht im Pflege- und Betreuungsbereich des Flußbaudienstes des Landes aufgenommen. Seitens der Abteilung für Raumordnung und Landesplanung werden drei Themenbereiche angesprochen:



## ● Behördliche Befassung

- Der Naturraumkataster, ein Inventar der schützens- und schonenswerten Landschaften und Naturobjekte; beinhaltet kartographisch dargestellt und EDV-unterstützt auch Daten über wertvolle Feuchtgebiete. Landschafts-ökologisch wertvolle Gebiete (ÖG) sind darin ebenfalls verzeichnet (z. B. Bereich Traun und Donau). Diese Unterlagen stehen sämtlichen Planungsträgern zur Verfügung.
- Die konkrete Sicherung von Auegebieten kann in der Praxis am Beispiel des Gestaltungskonzeptes „Traun-Auen-Grünzug“ (Raumordnungsbericht 2 und 3) verfolgt werden.
- Bei Verfahren bezüglich wasserrechtlicher Bewilligung von Flußbauprojekten werden öffentliche Interessen des Naturschutzrechtes von der zuständigen Naturschutzbehörde wahrgenommen. Nach § 110 Wasserrechtsgesetz wird eine Verhandlungskonzentration nach dem Wasserrechtsgesetz und Naturschutzrecht angestrebt.

Als bestehendes Naturschutzgebiet mit Altwässern ist die Fischlhamerau (Bez. Wels) am Traun-Fluß zu erwähnen, als ein sich für die Vogelwelt gut entwickelnder Stauseen-Bereich die Hagenauer-Bucht am Unteren Inn (OÖ Naturschutzhandbuch). Für den Raum zwischen Linz und Enns liegt eine ornitho-ökologische Bewertung von MAYER 1977 vor.

## Burgenland

Im Burgenland konzentrieren sich die wenigen erhaltenen Auengewässer entlang der Raab (Jennersdorf), der Leitha (Bruck, Zurndorf: Komitatskanal) und an der Lafnitz als steirisch-burgenländischen Grenzfluß. Hiezu liegen mehrere unveröffentlichte Studien (WERNER & WERNER 1970) und Bestandsanalysen (JUNGWIRTH & WINKLER 1983) vor.

## Steiermark

In der Steiermark wurden im Rahmen des „Naturnahen Wasserbaues“ (1982) von der FA III (Flußbau und Hydrographie) des Amtes der Stmk LG zahlreiche Bestandsanalysen und Gestaltungskonzepte für Fluß-Altarme und Regulierungsprojekte durchgeführt bzw. in Auftrag gegeben: Stainzbach-Regulierung, Kainach-Regulierung, Abschnitt Pöls, Kutschenitza-Regulierungsprojekt etc. Im Rahmen der Steirischen Biotopkartierung (Amt der Stmk LG, FA Ib, RA 6; GEPP 1982) wurden rund 50 Fluß-Altarme als Vorbehaltsflächen ausgewiesen. Eine landesweite Fließgewässerkartierung ist geplant (RA 6; Vorstudien: Ingering-Bach und Schwarze Sulm). Weiters liegen dem Naturschutzreferat Unterlagen und Schutzanträge für ca. 100 Regulierungsneugründe (z. T. Altarme) entlang der steirischen Enns vor und eine umfassende Auwald-Kartierung der Flüsse Mur und Raab (OTTO 1981). Auf Grund von Initiativen des Referates für Vermessungswesen wurden ca. 10 Altarme als Regulierungsneugründe dem Österreichischen Naturschutzbund, LG Stmk auf dessen Antrag hin zugesprochen. Zur Bewertung des Landschaftsbildes im Rahmen geplanter Staustufen an der Mur wurde für das Amt der Stmk LG eine umfassende Studie erstellt (RICCABONA & SCHEMMEL 1985 unveröff.), die die Reizfülle der Aulandschaft und ihren Symbolwert unterstreicht.

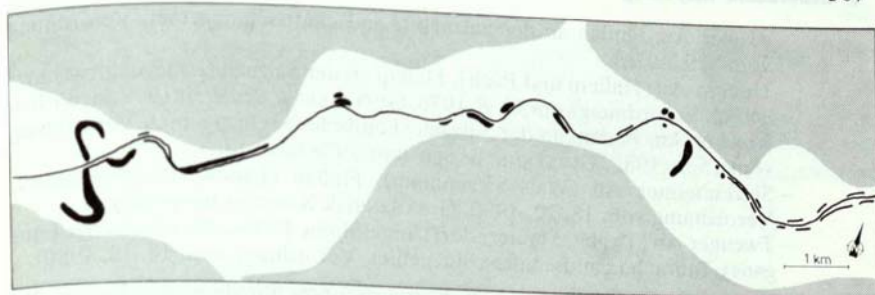


Abb. 5: Das Ennstal zwischen Liezen und Admont (helles Band). An der Enns (strichförmig) sind zahlreiche Regulierungsneugründe (Flecken und Striche) im Besitz der Republik bzw. in Betreuung der österreichischen Bundesforste. Sie werden derzeit seitens des Österreichischen Naturschutzbundes als Schutzgebiete beantragt und sollen in die Betreuung des Landes Steiermark bei gleichzeitiger Unterschutzstellung als Naturschutzgebiet übergeben werden (GEPP 1985, Original).

### Kärnten

Vom Amt der Kärntner Landesregierung (Abteilung 20, Landesplanung, Dr. Rottenburg) wurde mitgeteilt, daß keine systematische Untersuchung bezüglich Auengewässer vorliegt. Sechs Altarme der Gail sind als Naturdenkmäler geschützt, fünf weitere sind dazu beantragt. An der Unteren Lavant wurde an einem Altarm ein Biotopgestaltungsprojekt verwirklicht. Im Rahmen der seit 1982 laufenden Aktion (Erhebung schutzwürdiger Naturobjekte in Kärnten) wurden drei weitere Fluß-Altarme erfaßt: Altes Draubett bei Wernberg (Drauschleife), Gail-Altarm Weber-See und Guntschacher Au im Bereich des Drau-Stausees.

### Salzburg

Dem Amt der Salzburger Landesregierung liegen bezüglich Auengewässer Gutachten über Landschaftsschutzgebiete, geschützte Landschaftsteile und Naturdenkmäler vor sowie Gutachten im Rahmen des Salzburger Landschaftsinventars und ein Fließgewässerkataster, in dem alle Bezirke des Landes erfaßt sind (schr. Mitt. Dipl.-Ing. Hermann Hinterstoisser, UAbt. Natur- und Umweltschutz/Naturschutzreferat).

Demnach sind – ohne auf eine Auengewässer-Systematik einzugehen – folgende Auen und Bachbereiche als bestehende Schutzgebiete zu erwähnen:

- Bachlauf und Bachbestand des Felberbaches in Aigen (Naturdenkmal, Bescheid vom 18. 10. 1974).
- Saalach-Au in Rott (Wals-Siezenheim), Flußau (Naturdenkmal Bescheid vom 25. 1. 1973).
- Anifer Alterbach, Bachau (geschützter Landschaftsteil, Verordnung vom 16. 8. 1979: MEDICUS 1978 unveröff.).
- Lonka (Weißpriach, Lungau), Bachau (geschützter Landschaftsteil, SCHÜTZ 1985).
- Heiligensteiner Au (Kuchl), Auwaldrest (geschützter Landschaftsteil, Verordnung vom 18. 12. 1984).



## ● Behördliche Befassung

- Aigner Au, Flußau an der Salzach (Landschaftsschutzgebiet, Verordnung vom 8. 9. 1976).
- Urstein-Au (Hallein und Puch), Flußau an der Salzach (Landschaftsschutzgebiet, Verordnung vom 30. 8. 1976, GUTTERNIG & SCHMEDT 1979 unveröff.).
- Irlacher Au, Flußau an der Salzach (Landschaftsschutzgebiet, Verordnung vom 15. 9. 1981, GUTTERNIG & SCHMEDT 1978 unveröff.).
- Siezenheimer Au (Wals-Siezenheim), Flußau (Landschaftsschutzgebiet, Verordnung vom 18. 12. 1980, GUTTERNIG & SCHMEDT unveröff.).
- Twenger Au (Tweng, Mauterdorf), inneralpine Flußau beiderseits der Lungauer Taurach (Landschaftsschutzgebiet, Verordnung vom 18. 12. 1980).

Im Rahmen des Salzburger Landschaftsinventars wurde in der Baron-Au im Murtal südlich von Tamsweg eine vegetationskundliche Erhebung durchgeführt (GÜRTLER 1981 unveröff.).

## Tirol

Die Fließgewässer Tirols weisen weitgehend Oberlaufcharakter auf, so daß typische Altarme selten sind. Die in der Literatur zitierten sogenannten Gießen (LEITHE 1885, PESTA 1937, GAMS 1965a und 1965b, REISCHER 1979) sind im Zuge der Flußverbauung zumeist gänzlich trocken gefallen. Doz. Dr. Georg Grabherr (Universität Innsbruck) erarbeitete in seinen Studien für das Amt der Tiroler Landesregierung folgende Befunde:

- Inn-Auen bei Pfunds, Mariastein, Oberes Gericht:  
Hochgebirgsaue ohne ausgeprägte Seitenarme, kleines Quellgerinne; Gefährdung durch Kiesentnahme bzw. Materialdeponie.
- Linksuferige Inn-Auen im Bereich Stams-Tannrain-Rietz:  
Eines der letzten Gebiete mit natürlicher Anschotterungs- und Abtragsflächen; urwaldartige Grauerlenbestände; alte Seitenarme, die im Sommer überschwemmt sind; als Naturschutzgebiet beantragt, Widerstände von Grundbesitzern.
- Rechtsuferige Inn-Auen bei Silz-Pirchetwald:  
Zwei zur Zeit des Hochsommers gefüllte Seitenarme; Versuch der Unterschutzstellung gescheitert durch Einspruch von oberster Stelle; wird bei dem Ausbau auf Doppelgleisigkeit der Bundesbahn dort selbst verlorengehen.
- Lech-Auen zwischen Stanzbach und Oberhornberg:  
Großräumiges Auegebiet; durch Verbauung um Jahrhundertwende und 30er Jahre sind viele ehemalige Seitenarme trocken gefallen, die bis heute nur spärlich besiedelt sind; Flußuferläufer, Flußregenpfeifer etc.
- Auen bei Lechstau Pflach:  
Trocken gefallene Seitenarme und Gießen; für beide Gebiete ist Unterschutzstellung beantragt; Widerstände von Grundbesitzern und Gemeinden.

Für folgende Auen sind periodisch durchströmte Seitengerinne zu erwarten: Inn-Aue bei Mils bei Landeck, Inn-Aue bei Oberhofen, Inn-Aue bei Thal auf Höhe Wörgl. LEITHE (1885) gibt zahlreiche Hinweise auf alte Gießen und Auentümpel besonders in der Umgebung von Innsbruck; heute weitgehend zerstört. GAMS (1965a und b) beschreibt Geschichte und Zustand der Gießen im Innsbrucker Raum, wovon noch die Völser Gießen einigermaßen intakt sind. REISCHER (1979) beschreibt einen alten Seitenarm der Kranebitter Inn-Au, der zur Zeit des sommerlichen Hochwassers gefüllt,

ansonsten trocken ist. Die „Loar“ bei Brixlegg-Kramsach steht seit 1984 unter Naturschutz (PESTA 1937).

Aus Osttirol sind nach schr. Mitt. von Dir. Dr. A. Kofler (Lienz) spätestens seit den verheerenden Hochwässern 1965 und 1966 mit nachfolgender Verbauung außer Umlagerungsstrecken keine nennenswerten Augewässer verblieben.

### Vorarlberg

Aus Vorarlberg liegt vom Büro für Umweltplanung, Mario F. Broggi, eine umfangreiche Literatur- und Datensammlung vor. Die Bezirke Bregenz, Dornbirn und Feldkirch wurden bezüglich Augewässer und Feuchtgebiete ausführlich untersucht.

Das Rheindelta und der Alte Rhein bilden eine ökologische Großeinheit, die besonders durch Vogelartenreichtum ausgezeichnet ist. Das Naturschutzgebiet Rheindelta umfaßt 1270 ha, wovon 690 ha Landesanteil sind (Naturschutzverordnung für Teile des Reservates befristet bis 1986 gültig). Der Rhein-Altarm bei Gaissau ist um 1900 nach dem Fussacher Durchstich entstanden. Früher abgetrennte Altarme sind im Bereich des Oberen und Unteren Lochsees vorhanden. Das Delta-Gebiet steht vor allem durch Nutzungskonflikte ständig im Mittelpunkt von Diskussionen. Einerseits zählt es als Schutzgebiet von europäischer Bedeutung zu den vorrangig schutzwürdigen Flächen, andererseits ist der Erhalt wertvoller Strukturen (insbesondere der Streuwiesen) von einer traditionellen Biotoppflege abhängig. Dementsprechend wird von den Naturschutzverbänden eine amtliche Reservatsbetreuung gefordert.

Weiterführende Literatur: BLUM (1977), FEICHTINGER & SCHWENDINGER (1968), GAMS (1931 und 1961), JACOBY, KNÖTSCH & SCHUSTER (1970), KLÖTZLI (1973), KRIEG (1981), KURZ (1912), SCHREIBER (1910), SCHRÖTER & KIRCHNER (1896 und 1907), WAGNER & LAUBER (1947).

Bezüglich Alpenrhein und Hohenemser Schlaufe liegen von BROGGI (1975, 1983, 1984 und 1985) mehrere Publikationen und Studien vor. Demnach ist der „Alte Rhein“ ein beachtenswertes Beispiel für einen Altarm, der nach Willen der ansässigen Bevölkerung als Erholungsgebiet bewahrt werden soll. Die enorme Kiesausbeutung erbrachte zahlreiche Probleme, die eine Opposition gegen weitere Abbauprojekte heraufbeschwor (Projekte für die Gestaltung des Alten Rheinlaufes in der Hohenemser Kurve vom Februar 1980, Internationale Rheinregulierung). Demnach sollten weitere 700.000 m<sup>3</sup> Kies entnommen werden, Querdämme zur Anhebung des Grundwassers errichtet und schließlich eine Aufteilung in Gebieten mit intensiver und extensiver Erholung, Wasserschutzgebiet und Naturschutz-zonen erfolgen.

Der Diepoldsauer-Durchstich schuf 1923 einen gleichnamigen Altarm, aus dem bisher ca. 1 Million m<sup>3</sup> Kies entnommen wurden. Derzeit ist das Gebiet als Erholungsgebiet intensiv genutzt: Zwei offizielle Bäder, ein halb-öffentliches ohne Einrichtungen, ein Naturlehrgebiet, Wasserschutz-zonen;



## ● Literatur

naturnahe Zonen mit Röhrichtern (Seerosen); Avifauna: Drosselrohrsänger, Kleine Rohrdommel (Brutverdacht), Flußseeschwalben (regelmäßig bei der Futtersuche). Der österreichische Anteil am Alten Rhein beträgt insgesamt 69 ha, wofür ein Endgestaltungsplan mit Ausweisung von Naturschutzzonen angestrebt wird.

Die Alfenz-Aue zwischen Radin und Innerbraz wurde von GRABHERR (1983 unveröff.) im Zuge eines Unterschutzstellungsverfahrens untersucht: Es handelt sich dabei um eine Gebirgsau, ähnlich den Lech-Auen mit vielen periodisch gefüllten Seitenarmen; Brutgebiet von Flußuferläufer und Flußregenpfeifer.

**8. Literatur** (siehe auch Kap. II. und VI.)

- ABN (Hrsg.), 1983: Naturschutz und Landschaftspflege zwischen Erhalten und Gestalten. – Jb. Natursch. Landschaftspf. 33: 204 pp., Bonn.
- Abteilung Natur- und Umweltschutz u. lokale Behörden, 1973: Erläuterungsbericht zur Konvention zum Schutze wildlebender Tiere u. Pflanzen und ihrer Lebensräume. – 24 pp., Europ. Umweltschutzministerkonferenz, Wien.
- ALLERSTORFER S., 1984: Ökotechnik am Beispiel der Staustufe Greifenstein. – Aulandschaft u. Kraftwerksbau. Österr. Donaukraftwerke AG, Schriftreihe Ökologie 2: 13 pp.
- AMBERG-KRATZ, K. H., A. BAUMANN & W. BINDER, 1984: Grundlagen der Gewässerpflege. – Bau intern, 7: 112–115.
- AMMER, U. & U. SAUTER, 1981: Überlegungen zur Erfassung der Schutzwürdigkeit von Aubiotopten im Voralpenraum. ANL Nr. 5.
- Amt der Kärntner Landesregierung, 1971: Hochwasser und Raumplanung (Ursachen, Vorbeugung u. Maßnahmen). – Schriftreihe f. Raumforschung u. Raumplanung, 11: 152 pp, Klagenfurt.
- Amt der NÖ. Landesregierung, Abteilung II/3 – Naturschutz, 1984: Naturschutzbericht 1982/1983. – Wien 1984.
- Amt der OÖ. Landesregierung, Landesbaudirektion, 1980: Raumordnung und Landesplanung in Oberösterreich: 2. Raumordnungsbericht. – 64 pp.
- Amt der OÖ. Landesregierung, Landesbaudirektion, 1982: Raumordnung und Landesplanung in Oberösterreich; 3. Raumordnungsbericht. – 64 pp.
- Amt der Salzburger Landesregierung, Unterabt. Wasserbau – Hydrobiologischer Dienst, 1983: Erfahrungen bei der Beurteilung der Restwasserführung von Ausleitungsstrecken im Land Salzburg. – 30 pp.
- Amt der Stmk. Landesregierung, 1982: Maßnahmenkatalog für den naturnahen Wasserbau. – Graz, Juli 1982, 30 pp.
- Amt der Stmk. Landesregierung, Landesbauamt Bezirksleitung Hartberg, 1984: Wasserbaulehrpfad Lungitzbach. – 3.
- Anonym: Projekt für die Gestaltung des alten Rheinlaufes in der Hohenemserkurve vom Februar 1980, Internationale Rheinregulierung.
- Arbeitskreis forstliche Landespflege, 1984: Biotoppflege im Wald, ein Leitfaden für die forstliche Praxis. – Kilda-Verlag, 230 pp, Greven.
- BACH, H., 1978: Naturschutz und Wasserkraftwerksbau in Kärnten. In: Kärntner Naturschutzblätter, 17. Jg., S. 9–16, 1978.
- BAUER, H. J., 1974: Naturhaushalt und Gewässerbau – Ökologische Wertanalyse einer Flußaue. Seminare 1974 der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege in NRW: 4–10 (2. Aufl. 1977).

- BAUM, P., 1976: Auf dem Wege zur Schaffung eines europäischen Netzes biogenetischer Schutzgebiete. – *Naturopa*, 25: 11–15, Council of Europe.
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 1978: Lebensraum Donautal: Ergebnisse einer ornitho-ökologischen Untersuchung zwischen Straubing und Vilshofen. – R. Oldenbourg Verlag, München–Wien. Schriftreihe Naturschutz und Landschaftspflege, 11: 126 pp.
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 1984: 100 Jahre Wasserbau am Lech zwischen Landsberg und Augsburg, Auswirkungen auf Fluß und Landschaft. – Schriftr. Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, 19: 126 pp., München.
- BIBELRIETHER, H., 1984: Forstwirtschaft und andere Formen der Bodennutzung in Nationalparks. – 6 pp. Arbeitspapier Nationalpark – Symposion des WWF.
- BINDER, W., 1979: Grundzüge der Gewässerpflege. – Landesamt für Wasserwirtschaft, 10: 53 pp., München.
- BROGGI, M. F., 1975: Gedanken zur Neugestaltung des Altrheines, 5 pp.
- BROGGI, M. F. (ohne Jahresangabe), Landschaftsrahmenplan „Alter Rhein“, Abschnitt Lustenau. – Im Auftrag der Marktgemeinde Lustenau.
- BROGGI, M. F., 1981: Pflege- und Gestaltungsplan Naturschutzgebiet Rheindelta im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung. – Dezember 1981.
- BROGGI, M. F., 1983: Die Pflanzenwelt des Alt-Rheingebietes von Lustenau. – Manuskript 12 pp. (im Auftrag Marktgemeinde Lustenau).
- BROGGI, M. F., 1984: Flurgehölze-Rahmenplan „Schweizer Ried“ mit Naturwertanalyse, im Auftrag der Marktgemeinde Lustenau.
- BROGGI, M. F., 1985: Broschüre Auen-Lehrpfad „altes Schwimmbad Hohenems“. – Für März 1985 geplant.
- BROGGI, M. F. & W. J. REITH, 1982: Beurteilung der Restwasserfrage nach landschafts-ökologischen und ästhetischen Gesichtspunkten, in: Schlußbericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe Restwasser, EDMZ Bern, Aug. 1982, S. 82–192.
- BROGGI, M. F. & REITH, W. J., 1984: Beurteilung von Wasserkraftwerksprojekten aus der Sicht des Natur- und Heimatschutzes, EDI/BFF. – Bern, noch unveröffentlichtes Gutachten: 346 pp.
- BRUSCHEK, E., 1955: Hydrographisches und Fischereibiologisches vom Innstau Oberrhein. – *Österr. Fischerei*, 8: 69–73, 98–101.
- Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz, 1965: Der biologische Wasserbau. – Verlag Eugen Ulmer, 319 pp.
- Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, 1984: Aspekte zum Donau-Ausbau. – *Natur und Landschaft*, 6: 218–267, Verlag W. Kohlhammer.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (in Zusammenarbeit mit dem land- und hauswirtschaftlichen Auswertungs- und Informationsdienst e. V. (AID), 1957: Naturnaher Ausbau von Wasserläufen. – *Landwirtschaftsverlag*, 49: 101 pp.
- BURHENNE, W. E. & W. A. IRWIN, 1983: The world charter for nature. – Beiträge zur Umweltgestaltung, A 90, E. Schmidt Verlag, 122 pp.
- Council of Europe, 1979: Übereinkommen über die Erhaltung wildwachsender Pflanzen und wildlebender Tiere und natürlicher Lebensräume in Europa. – Bern, 19 (9): 27 pp.
- DISTER, E., 1983: Anthropogene Wasserstandsänderungen in Flußauen und ihre ökologischen Folgen. Beispiele vom Oberrhein und vom Rio Magdalena. – *Verh. Ges. Ökologie*, 11: 89–100.



● Literatur

- DISTER, E., 1984: Ökologische Voraussetzungen – Nationalpark – Symposium d. WWF in Orth/Donau, 7 pp. Arbeitspapier.
- DRESCHER, A., 1977: Die Auenwälder der March zwischen Zwerndorf und Machegg. – Wien, Univ., phil. Diss.
- ELLENBERG, H., 1972: Belastung und Belastbarkeit von Ökosystemen. – Tagungsber. Ges. Ökologie, Tagung Gießen, 19–26.
- Ennskraftwerke AG., 1983: Kraftwerksgruppe Reichraming, 2. Projektionsinformation. – Steyr, Aug. 1983.
- ERLINGER, G., 1984: Der Verlandungsprozeß der Hagenauer Bucht – Einfluß auf die Tier- und Pflanzenwelt – Teil 1. – ÖKO-L, 6 (3): 15–18.
- Europarat, 1979: Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihren natürlichen Lebensräumen. – 104: 53 pp., Bern.
- Europarat, 1982: Empfehlung Nr. (82) 12 des Ministerkomitees an die Mitgliedsstaaten betr. Auwaldgebiete Europas, genehmigt vom Ministerrat in der Sitzung vom 3. Juni 1982.
- FEICHTINGER, F. & E. SCHWENDINGER, 1968: Die Ergebnisse der Dränversuche im Vorarlberger Rheindelta. Mitteilungen aus dem Bundesversuchsinstitut für Kulturtechnik und technische Bodenkunde. – Nr. 21, Petzenkirchen.
- FENZ, R., 1977: Flußstauwerke in Österreich. – Österreichische Wasserwirtschaft 9/10: 228–243.
- FESTETICS, A., 1970: Das zweite WWF-Reservat in Österreich: Die Unteren Marchauen. – Natur und Land, 56.
- FLAK, W., STUNDL, K. & G. TEWAGNER, 1979: Die ökologischen Verhältnisse in unterschiedlich alten Mur-Stauräumen (Steiermark). – Mitt.naturwiss.Ver.Steiermark, 109: 231–255.
- GAMS, H., 1931: Pflanzenwelt. – In Helbok: Heimatkunde von Vorarlberg 3, Wien.
- GAMS, H., 1961: Die Pflanzenwelt. – In K., Ilg: Landes- und Volkskunde, Geschichte, Wirtschaft und Kunst Vorarlbergs, Band I, Innsbruck.
- GAMS, H., 1965a: Die sterbenden Gießen. – Tiroler Heimatblätter 40: 1–4.
- GAMS, H., 1965b: Gießen und Prüle als erhaltenswerte Naturwunder. – Natur und Land 51: 84–86.
- GEPP, J., 1981a: Kartierung faunistisch und tierökologisch bedeutsamer Biotope. Konzeptrahmen für den zoologischen Anteil der Biotopkartierung Steiermark. – Mitt. Inst. Umweltwiss. Naturschutz, Graz, 4: 13–28.
- GEPP, J., 1981b: Stainzbachregulierung, vorläufige ökologische Bestandsaufnahme. – Institut f. Umweltwiss. u. Naturschutz, Graz, 6 pp.
- GEPP, J., 1983a: Natur- und landschaftsbezogene Gewässerregulierung aus der Sicht von Naturschutzvereinen. – In: ÖGNU, Workshop: Die Novelle zum Wasserrechtsgesetz aus der Sicht des Natur- und Landschaftsschutzes, 23–33, Wien.
- GEPP, J., 1983b: Praxis und Beispiele der Altarm-Erhaltung aus der Sicht des Ökologen. – Fluß-Altarme und Hochwasserrückhaltebecken. ÖNB, 14–20, Graz.
- GEPP, J. & E. P. KAUCH (ed.), 1983: Fluß- und Altarme und Hochwasser-Rückhaltebecken. – Seminar für angewandte Ökologie. Tagungsbericht, ÖNB, Graz.
- GERKEN, B., 1983: Standortfaktoren prägen Moor und Sumpf. Moore und Sümpfe – bedrohte Reste der Urlandschaft. – Verlag Rombach Freiburg, 10–31.
- GÖTZ, A. & SCHILLER, G., 1982: Das Wasserkraftpotential Österreichs, Stand 1982, in: Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft, 35 (10) 497.
- HB Draußen Naturmagazin, 1984: Österreichs Donau-Auen. – Draußen, das große Naturmagazin von HB, 31: 79 pp.

- HADL, G., G. A. JANAUER & H. NOVAK, 1982: Begutachtung und Dokumentierung der Wiederbesiedlung des Großenzersdorfer Armes nach Aushubarbeiten. – MA 22, Wien.
- HANSEN, O., 1984: Gutachten und Veröffentlichungen, die für den Ausbau der Donau zwischen Regensburg und Straubing in Hinblick auf Naturschutz und Landschaftspflege von Bedeutung sind (Stand: Ende 1983). – Natur & Landschaft, 59 (6): 242–243.
- Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1977: Verbesserung der Umweltverhältnisse am Rhein. – Teil 1, Sanierung der Altrheine. Wiesbaden.
- HUGIN, G., 1981: Die Auenwälder des südlichen Oberrheintals – Ihre Veränderung und Gefährdung durch den Rheinausbau. – Landschaft und Stadt 13 (2): 78–91.
- KLOTZLI, F., 1973a: Die Schutzwürdigkeit des Vorarlberger Rheindeltas. – Vervielfältigung.
- KLOTZLI, F., 1973b: Vegetationskarte des Vorarlberger Rheindeltas, 1:25.000. – Unveröffentlicht.
- KONOLD, W., 1983: Kleine Stillgewässer – vergessene und gefährdete Biotope in der Agrarlandschaft. – Daten und Dokumente zum Umweltschutz, Sonderreihe Umwelttagung, Heft 35.
- KORBER, J., 1982 bzw. 1983: Praktische Erfahrungen bei der Erhaltung und Schaffung von Feuchtgebieten. – Seminar „Fluß-Altarme und Hochwasser-Rückhaltebecken“ des Österr. Naturschutzbundes, Landesgruppe Steiermark; Tagungsbericht des ÖNB Graz, 21–29.
- KRESSER, W., 1979: Wasserbilanz von Österreich. – Österr. Ges. Natur Umweltschutz, 3: 13–26.
- KURZ, A., 1912: Die Lochseen und ihre Umgebung (Altwasser des Rheins bei Rheineck). – Archiv f. Hydrobiologie VI II.
- KUX, S., E. KASPEROWSKI-SCHMID & W. KATZMANN, 1981: Naturschutz durch Umweltgestaltung und Umwelpflege. – Österr. Bundesinstitut für Gesundheitswesen, Wien.
- LEITHE, F., 1885: Beiträge zur Kryptogamenflora von Tirol. – Österr. Bot. Zeitschrift, 35: 8–12.
- LOHBERGER, W. & H. MARGL, 1982: Studie ökotechnische Maßnahmen zur Erhaltung der Aulandschaft. – 20, 99., Planbeilagen. Vervielfältigte Studie für die Schutzgemeinschaft DOKW-Greifenstein.
- LUTSCHINGER, G., 1984: Gutachten, NSG „Angerner Marchschlingen“. – Im Auftrag der NÖ. Landesregierung Abt. 2/3.
- MANZANO, C. (Hrsg.), 1984: Das Projekt Donaukraftwerk Hainburg. Informationsbroschüre der Aktionsgemeinschaft gegen das Kraftwerk Hainburg. – Wien. 64 S.
- MARGL, H., 1980: Naturschutz am Scheideweg zwischen statistischer und dynamischer Auffassung. – Schriftreihe Ökologie 1, 16 pp., Österr. DKW AG, Wien.
- MARGL, H., 1981: Ökologische Grundlagen-Folgerungen. Landschaftsrahmenplan Donauauen Altenwörth-Wien. – Hrsg. Planungsgemeinschaft Ost (PGO) Berichte – Veröffentlichungen 1981: (3) 49–72.
- MARGL, H. (1981), 1982a: „Möglichkeiten und Methoden der Bewahrung von Aulandschaften im Zusammenhang mit Kraftwerksbauten“. – Review 1982, 1: 87–95. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen.
- MARGL, H., 1982b: „Ökotechnische Maßnahmen“ zur Erhaltung der Aulandschaft im Bereich des Donaukraftwerkes Greifenstein. – Im Auftrag: Schutzgemeinschaft DKW Greifenstein.



## ● Literatur

- MARGL, H., 1984: Erhaltende, ausgleichende und verbessernde Maßnahmen für die Auen beim Bau des Donaukraftwerkes Greifenstein. Ein Modellfall für den Ökosystemschutz im Wasserrechtsgesetz? – Wassergesetze; Österr. Ges. Natur- & Umweltschutz, 17: 297–310.
- MURR, J., 1923/26: Neue Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein. – Bregenz.
- Naturschutzhandbuch für Oberösterreich, 1965: Geschützte Natur. – Verlag J. Wimmer, Linz, 2. Auflage, 320 pp.
- NEURURER, A., 1984: Naturschutz und Wasserkraftnutzung aus der Sicht von Naturschutzbehörden. – Wassergesetze; Österr. Ges. Natur & Umweltschutz, 17: 311–330.
- OBERLEITNER, F., 1983: „Aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft und des Wasserrechts.“ – Österr. Wasserwirtschaft, 35 (Heft 3/4): 49–54.
- OBERLEITNER, F., 1984: Derzeitige und künftige Möglichkeiten zur Berücksichtigung der natur- und landschaftsbezogenen Maßnahmen des Kraftwerksbaues aus der Sicht der Obersten Wasserrechtsbehörde. – Wassergesetze; Österr. Ges. Natur & Umweltschutz, 17: 331–338.
- ÖDZU, 1978 (?): Abkommen über den internat. Handel mit den vom Aussterben bedrohten Arten wildwachsender Pflanzen und freilebender Tiere. – 48 pp., Österr. Naturschutzbund, Graz.
- ÖGNU, 1975a: Donaukraftwerk Altenwörth. – In: Umweltschutz, Organ der Oesterr. Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz, 1/1975, Wien.
- ÖGNU, 1975b: Umweltschutz und Donaulandschaft. – In: Umweltschutz 5/1975, ÖGNU, Wien.
- ÖGNU (Österreichische Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz), 1984: Wassergesetze, Schutzwasserbau und Wasserkraftnutzung. – 17: 370 pp., Wien.
- ÖH (Österr. Hochschülerschaft, Univ. für Bodenkultur), 1985: Hainburg. Versuch einer sachlichen Information. – ÖH-BOKU, Wien.
- ÖIR (Österr. Institut f. Raumplanung), 1969: Beiträge zu aktuellen Fragen d. Raumordnung 2. – Naturschutz-Raumordnung, 46 pp., Wien.
- ÖIR (im Auftrag der Planungsgemeinschaft Ost), 1983: Raumordnungsgutachten über nationalparkwürdige Gebiete in der Länderregion Ost. – Österreichisches Inst. f. Raumplanung, Wien.
- ÖIR (Österr. Inst. für Raumplanung), 1984: Beeinflussung der Raumnutzung durch Wasserkraftwerksbauten. – ÖIR, 16: 14 pp.
- OLSCHOWY, G. & H. KÖHLER, 1957: Naturnaher Ausbau von Wasserläufen. – Hrsg. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Zusammenarbeit mit dem land- und hauswirtschaftl. Auswertungs- und Informationsdienst e. V. (AID), Landwirtschaftsverlag, 49: 101 pp.
- Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee (Hrsg.), 1983: Die Vögel des Bodenseegebietes. – Deutscher Bund Vogelschutz, Landesverband Baden-Württemberg, 379 pp.
- Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen, 1982: Überwachung thermischer Abwässer in Fließgewässern. – Österr. Bundesinst. für Gesundheitswesen Wien, September 1982, 108 pp.
- Österreichischer Wasserwirtschaftsverband (Hrsg.), 1984: Leitfaden für den natur- und landschaftsbezogenen Schutzwasserbau an Fließgewässern. – ÖWWV-Regelblatt 301.
- OTTO, H., 1981: Auwälder im steirischen Mur- und Raabgebiet. – Amt der Steiermärkischen Landesregierung.
- PESTA, O., 1937: Die „Loar“ bei Brixlegg-Kramsach. – Veröff. Mus. Ferdinandum 17.

## ● Literatur

- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1981: Landschaftsrahmenplan Donauauen Altenwörth-Wien. – Berichte, Veröff. 3.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost), 1982: Tätigkeitsbericht 1981. – Berichte, Veröff. 2: 17 pp.
- REICHHOLF, I., 1975: Der Einfluß von Erholungsbetrieb, Angelsport und Jagd auf das Wasservogel-Schutzgebiet am Unteren Inn und die Möglichkeiten und Chancen zur Steuerung der Entwicklung. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 12: 109–116.
- REICHHOLF, J., 1976a: Die Innstauseen – Versuch einer ökologischen Zwischenbilanz. – Jb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen und -tiere 41.
- REICHHOLF, J., 1976b: Zur Ökostruktur von Flußstauseen. – Natur und Landschaft 7/8: 212–218.
- REICHHOLF, J. & REICHHOLF-RIEM, H., 1982: Die Stauseen am unteren Inn. Ergebnisse einer Ökosystemstudie. – Ber. ANL 6: 47–89.
- REISCHER, B., 1979: Die Vegetation des Naturschutzgebietes Kranebitter Innau. Hausarbeit Univ. Innsbruck.
- Reusstalsanierung (Hrsg.), 1972: Das Reusstal wird gesund. – Projektleitung Reusstalsanierung und Aargauisches Elektrizitätswerk, 24 pp.
- RICCABONA, S. & H. J. SCHEMEL, 1985: Die Bewertung des Landschaftsbildes im Murtal unter Berücksichtigung der geplanten Staustufen. – 170 pp., Stmk. LG u. Steweag.
- SAURUGGER, V., 1981: Altarmerhaltung im Zuge der Regulierung des Stainzbaches. Diplomarbeit am Inst. f. Siedlungswasserwirtschaft, TU Graz.
- SCHARFETTER, R., 1918: Die Murauen bei Graz. Ein Beitrag zur Kenntnis der Vegetation in Überschwemmungsgebieten. – Mitt.naturwiss.Ver.Steiermark, 54: 179–223.
- SCHAUER, T., 1984: Die Vegetationsentwicklung auf Umlagerungsstrecken alpiner Flüsse und deren Veränderungen durch wasserbauliche Maßnahmen. – Interpraevent.
- SCHORSCH, J. (Red.), 1980: Wiens Tümpel, Teiche und Augewässer. Lebensräume vieler Tiere und Pflanzen. – MA 22-Umweltschutz, Hrsg. Presse und Informationsdienst der Stadt Wien, 89 pp.
- SCHORSCH, J. (Red.), 1981: Umweltbericht Wasser. – MA 22-Umweltschutz, Hrsg. Presse und Informationsdienst der Stadt Wien, 74 pp.
- SCHRATT, L., 1982 (?): Forschungsprojekt über das Auftreten submerser Makrophyten in Lobaugewässern. – Unveröff. Studie, MA 22, Wien.
- SCHREIBER, H., 1910: Die Moore Vorarlbergs und des Fürstentums Liechtenstein, in naturwissenschaftlicher und technischer Beziehung. – Verlag des Deutschösterreichischen Moorvereins in Staab, Böhmen.
- SCHRÖTER, C. & O. KIRCHNER, 1896 und 1907: Die Vegetation des Bodensees. – Bodenseeforschungen IX, Lindau.
- SCHWEIGER, H., 1970: Die Ziele des modernen Naturschutzes in Niederösterreich. – Festschrift des niederöstr. Naturschutzbundes, 12–15.
- SIEBECK, O. & J. REICHHOLF, 1980: Ökologische Gesichtspunkte zur Gestaltung der Oberauer Schleife als naturnahen Lebensraum, 43 pp.
- SPIEGLER, A., 1979: Flußblaufgüte in Niederösterreich. – Raumordnung aktuell, 1979/1, 2: 3–11.
- SUKOPP, H., 1972: Wandel der Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. – Berichte über Landwirtschaft, Bundesministerium f. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.), 50 (1): 112–139.



## ● Literatur

- SUKOPP, H., 1982: Tatort, der erschreckende Rückgang unserer Wildpflanzenarten. – Natur, Horst Sterns Umweltmagazin, 6: 71–73.
- TAMM, J., 1980: Die Erdertalsperre – schutzwürdiger Naturraum von Menschenhand? – Ber. Akad. Naturschutz Landschaftspfl., 4: 92–97.
- UNESCO-Forschungsprojekt (MAB 399): Untersuchungen an den Gewässern im Naturschutzgebiet „Untere Lobau“ (Eberschütt-, Mittel- und Kühwörtherwasser).
- VISCHER, D., 1981: Verlandung von Stauseen. – In: Schweizer Ingenieur und Architekt, Nr. 47/1981, Zürich.
- WAGNER, H. & H. LAUBER, 1947: Vegetationskarte des Bodenseeriedes. – Unveröff.
- WEBER, K., 1984: Nationalpark Donau-March-Thaya-Auen: Rechtliche Grundlagen. – 12 pp. Nationalpark-Symposium des WWF, Arbeitspapier.
- WENDELBERGER, G., 1984: Abschätzung ökologischer Auswirkungen von Wasserkraftanlagen. – Wassergesetze; Österr. Ges. Natur & Umweltschutz, 17: 261–272.
- WENDELBERGER-ZELINKA, E., 1952a: Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. – Schr. Reihe OÖ. Landesbaudion. 11.
- WENDELBERGER-ZELINKA, E., 1952b: Die Auwaldtypen in Oberösterreich. – Öst. Viertelsschr. Forstw., 93, 2: 72–86.
- WENDELBERGER-ZELINKA, E., 1954: Bedrohte Auenlandschaft. – Natur & Land 40, 4–6, Festschr. „Naturschutz in Oberösterreich“: 49–51.
- WERNER, R. & F. WERNER, 1970: Raab, Mogersdorf-Hohenau/Raab – Genereller Regulierungsentwurf. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Sektion IV, Wasserbau.
- WILDERMUTH, H., 1978: Natur als Aufgabe, Leitfaden f. die Naturschutzpraxis in der Gemeinde. – Schweizer Naturschutzbund, 298 pp.
- WINTERSTEIGER, M., 1983: Moore und Sümpfe. – 107 pp., Verlag Rombach Freiburg.
- WOERA, J., 1929: Die Donauauen bei Wien. – Zentralbl. ges. Forstwesen 55: 86 ff.
- WOLF, P., 1981: Auswirkungen von Flußstauhaltungen auf die Gewässerbeschaffenheit. – Schr. R. DVWK 45, 139–186.
- WOLKINGER, F., J. GEPP, S. PLANK & A. ZIMMERMANN, 1981: Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Österreichs. – 7: 154 pp., Österr. Gesellschaft f. Natur- u. Umweltschutz, Wien.
- WÖSENDORFER, H. & E. ZWICKER, 1984: Naturschutzplanung für die Wiener Lobau auf Basis einer Vogelkartierung. – Studie im Auftrag der MA 22, Wien.
- ZIMMER, W., 1958: Die geordnete und die ungeordnete Flußlandschaft. – Naturschutzstelle Darmstadt, Inst. Erforsch., Pflege, Gestaltung, Landschaft, 4 (3): 133–157.
- ZIMMERMANN, A. & H. OTTO, 1975: Standortgemäße Bepflanzung von regulierten Fluß- und Bachufern für die Steiermark (Teil A: Konzept zur standortgemäßen Holzartenwahl), Gutachten. – Ludwig-Boltzmann-Inst. Umweltwiss. Naturschutz Graz, vervielf. Manuskript.
- ZUKRIGL, K., 1979: Probleme des Vegetationsschutzes in Wäldern, dargestellt an Beispielen aus Österreich. – Phytocoenologia, 6: 532–543, Stuttgart/Braunschweig.
- ZUKRIGL, K., 1980: Waldreservate als forstl.- und naturschützerische Aufgabe. – Umweltprobleme in der Forstwirtschaft, 23–30, Bohmann Wien.

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Johannes GEPP, Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Franz Wolkinger), A-8010 Graz, Heinrichstr. 5/2.

## IX.

**Glossar – Erklärung von Fachausdrücken**

**Redaktion: J. Gepp; unter Berücksichtigung von: Broggi & Reith 1984, ÖWWV-Regelblatt 301, Schwörbel UTB 31, Tischler UTB 430.**

- Altarme im weitesten Sinne (i. w. S.):** aus Haupt- oder Nebengerinnen entstandene Vertiefungen der Bach-, Fluß- und Stromlandschaft, die durch die Dynamik der Fließgewässer oder durch Regulierungen abgetrennt wurden. Altarme sind zumindest zeitweise mit Alt-, Grund- oder Fließwasser gefüllt und unterliegen mit ihren Uferbereichen Verlandungs- und Sukzessionsprozessen; hiezu zählen: Altbett, Altlauf, Ausstand, Au-Seen, Flußaltarme, Lahnen, Saumgänge, Totarme.
- Altarme im weiteren Sinne:** wie i. w. S., jedoch ohne dauerhaften Anschluß an Fließgewässer.
- Altarme im engeren Sinne = Neben-Altarme:** alte, wassergefüllte Nebengerinne, die keine ständige Verbindung zum Fließgewässer aufweisen.
- Altholz:** Wald-Bestand mit Altbäumen.
- Altlauf = Altbett:** Altarm (i. w. S.), der durch Verlegung anstelle des Hauptgerinnes entstanden ist.
- Altwasser:** Gewässerbereich von Altarmen (i. w. S.), vor allem, wenn sie ohne oberirdische Verbindung zum Hauptgerinne stehen; oft mit „Altarm“ gleichgesetzt.
- anthropogen:** durch Menschen beeinflußt, verursacht.
- aquatisch:** vom Wasser (als Lebensraum) abhängig, im Wasser lebend.
- Artendiversität:** Mannigfaltigkeit eines Ökosystems, gemessen an der Artenvielfalt.
- Astatische Alt(ge)wässer:** isolierte, in muldenartigen Auwald-Randlagen vorzufindende kleine Lacken, Tümpel und Weiher, die meist ein hohes Alter aufweisen.
- Assoziation:** Einheit der Vegetationsgliederung, die durch ihr Pflanzen-Artenpektrum definiert ist. Eine Assoziation ist gekennzeichnet durch eine typische Artenzusammensetzung und bestimmte Charakterarten.
- Au (Aue, Auen):** Talzonen, die innerhalb des Einflußbereiches von Hochwässern liegen. Mosaik von Fließgewässer-begleitenden Ökosystemen, mit Schotterbänken, Uferzonen, Auwald, Augewässer: summarisch ein Ökosystem höheren Ranges.
- Au(en)gewässer:** alle, zumindest zeitweise wassererfüllten Vertiefungen der Auenlandschaft. Dazu zählen vor allem ihre oberirdischen Wasserkörper (Altwässer), jedoch auch der dem Wasserlebensraum zuzurechnende, meist diffuse Saumbereich. Im weiteren Sinne: Altarme, Quelltümpel, Baggerseen, Seitenbäche etc. (exkl. Hauptgerinne).
- Auf-den-Stock-Setzen:** Absägen bzw. Zurückschlagen von Bäumen bis zum Stammgrund, vor allem von Weiden und Erlen am Gewässerrand.
- Au-See:** beständig mit Wasser gefüllter Altarm (i. w. S.) mit mehr als drei Meter Tiefe.



● **Fachausdrücke**

- Ausstand:** durch Regulierung entstandener Altarm (i. w. S.); siehe auch „Reliktäre Gerinne“.
- autochthon:** . . . einem bestimmten Biotop (z. B. Gewässer) zugehörig.
- Au-Tümpel:** zeitweise wassergefüllte bzw. zeitweise trockenfallende Vertiefung im Auegebiet (vgl. Au-Weiher).
- Au(en)wald:** Fließgewässer-begleitender Wald mit regelmäßiger Überschwemmung und Grundwasser in geringer Tiefe.
- Au-Weiher:** ganzjährig wassergefüllte Vertiefung in Auegebieten; diverse Entstehungsmöglichkeiten.
- Bach:** Wasserlauf, nicht breiter als 5 m.
- Baggerseen:** durch Ausbaggerung entstandene, grundwasserführende Sand-, Kies- oder Schottergruben.
- Baumsturz-Tümpel:** Bodenvertiefung nach Sturz eines Baumriesen anstelle seines ausgebrochenen Wurzelraumes; bei hohem Grundwasserstand wassererfüllt.
- Biotop:** Lebensraum einer Lebensgemeinschaft (Biozönose), von bestimmter Mindestgröße und einheitlicher, gegenüber seiner Umgebung abgrenzbarer Beschaffenheit. Auch: Summe der Umweltbedingungen.
- Biozönose:** Lebensgemeinschaft von Pflanzen und Tieren, die infolge ähnlicher Umweltansprüche und einseitiger oder gegenseitiger Abhängigkeit zufällig oder zielstrebig zusammentreffen. Diese bilden ein ernährungsbiologisches Verknüpfungssystem.
- Bruchwald:** vorwiegend von der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) aufgebaut; stockt auf zeitweise grundwasserzügigem Bruchwaldtorf, und wird im zeitigen Frühjahr durch Anstau des Grundwassers überschwemmt.
- Detritus:** abgelagerte oder verteilte tote organische Partikel in einem Gewässer.
- Diversität:** quantitativer Ausdruck für strukturelle, räumliche und artenmäßige Vielfalt eines Ökosystems.
- Ephemere Gewässer:** Kleine Stillgewässer von kurzzeitigem Bestand (ephemer: kurzlebig, vorübergehend).
- Dotation:** künstliche Wasserzufuhr (Dotierung, Dotierwassermenge).
- Drift:** durch fließendes Wasser oder Wind verdriftete lebende und tote Pflanzen und Tiere sowie organische und anorganische Partikel.
- Erosion:** abschleifende und abtragende Tätigkeit von Wasser, Eis und Wind.
- Fluß:** Wasserlauf, breiter als 5 m.
- Flußarm:** Altarm (i. w. S.) mit dauernd offener Verbindung mit dem Fließgewässer (beidseitig: Seitenarm, einseitig: Rückstaualtarm, blinder Arm oder Bucht).
- Fossile Gerinne:** fast vollständig verlandete Altarme (i. w. S.), nur bei Spitzenhochwässern benetzt.
- Galerie-Vegetation:** Ufervegetation an Flüssen, Seen, Sümpfen.
- Geländeklima:** die unter dem Einfluß der örtlichen Besonderheiten der Erdoberfläche, vorallem des Reliefs, stehende, lokale Ausprägung des Klimas.
- Geschiebe:** durch Wasser oder Eis transportierte Feststoffe.
- Gießbach:** wildbach-ähnlicher Wasserlauf, jedoch ohne nennenswerte Geschiebeführung (DIN 4049).
- Gießgang:** künstliches Bewässerungssystem, vor allem für die Auwälder und zur Grundwasseranreicherung durch Verbindung und Flutung von Altarmen (über Durchstiche). Fließwasserzufuhr regelbar bzw. durch Flutrinnen bei Hochwässern möglich.
- Grundwasser:** Wasser, die Hohlräume der Erdschichten und Gesteine ausfüllend.
- Güteklassen:** kennzeichnen die Saprobienstufen von Gewässern. Dementsprechend werden vier Güteklassen (I–IV) unterschieden (oligosaprob,  $\beta$ -mesosaprob,

## ● Fachausdrücke

319

$\alpha$ -mesosaprob, polysaprob). Das Saprobiensystem kennzeichnet eine Zusammenstellung von Organismen, deren Vorkommen und Häufigkeit, in bestimmten Belastungszonen eines Vorfluters liegt und die für solche Belastungszu-biochemischen Indikatoren kann damit die biologische Gewässergüte charakterisiert werden.

**Habitat:** charakteristischer Wohn- und Standort einer Art.

**Halophyten:** auf Salzböden gedeihende Pflanzenarten mit verschiedenen Anpassungsmechanismen an hohen Salzgehalt.

**Heißbländen (Heißbländs):** waldloser, hoch aufgeschütteter Schotterkörper mit geringer Bodenmächtigkeit und kaum wasserhaltendem Untergrund.

**Hyporheisches Interstitial:** Lückensystem an der obersten Schicht von Fließgewässersedimenten; ein Biotop im Grenzbereich zwischen Fließ- und Grundwasser.

**Initialgesellschaften (Anfangsgesellschaften):** Pflanzengesellschaften, die frische Sedimente besiedeln.

**Initialstandorte:** vom Hochwasser neu geschaffene Schlick-, Sand- oder Schotterfläche.

**Kolk:** strömungsbedingte Vertiefung im Flußbett.

**Krenal:** Quellbereich eines Fließgewässers. Die darin lebenden Organismen bilden das Krenon.

**Lahnen (mit regional unterschiedlicher Bedeutung), hier:** meist schlickreiche Saumgänge mit geringer Fließgeschwindigkeit, oder: parallel zum Hauptgerinne fließende Nebenbäche oder Seitenarme; vielerorts als Mühlgänge verwendet.

**Laufkraftwerk:** Wasserkraftwerk ohne eigenen Speicher, das auf die laufende Verarbeitung des jeweiligen Zuflusses angewiesen ist.

**Limicole:** Watvögel; im wesentlichen die Schnepfen-, Möwen- und Alkenvögel.

**Limnologie:** Binnengewässerkunde; Lehre von den stehenden und fließenden Gewässern auf dem Festland, soweit ihr Stoffhaushalt untersucht wird.

**Litoral:** Lebensbereich des Süßwassers, der den noch vom Licht erreichten Teil des Untergrundes erfaßt. Er wird untergliedert in das Supralitoral (Uferzone oberhalb der Wasserstandsamplitude), Eulitoral (Zone der Wasserstandsschwankungen) und Sublitoral, dessen oberer Bereich mit der Niederwasserlinie zusammenfällt.

**Mäander:** eine Fließgewässerschlinge, die durch die Fließdynamik vor allem im Mittellauf von Flüssen und Strömen sowie bei Bächen mit geringem Gefälle entstehen und sich vollständig verlagern; Unterlauf: vor allem Nebengerinne.

**Mittelwasser:** charakteristischer mittlerer Wasserstand.

**Mönch:** Kleinbauwerk zur Regulierung des Wasserstandes in einem aufgestauten Stillgewässer.

**Ökologische Gruppen:** Zusammenfassung von Pflanzen- und Tierarten, die mehr oder weniger an einen bestimmten Standortfaktor gebunden sind.

**Ökotox:** Lebensstätte, an der eine Art zu irgendeiner Zeit ihres Lebens regelmäßig anzutreffen ist.

**Phänologie:** Erscheinungslehre. Wissenschaft, die den Einfluß von Klima und Witterung auf die Wiederkehr des jährlichen Erscheinens pflanzlichen und tierischen Lebens behandelt.

**Pionierpflanzen:** Pflanzenarten, die vegetationsfreie oder -feindliche Standorte (wie z. B. trockenfallende Kiesbänke, Uferbruchflächen usw.) besiedeln und für anspruchsvollere nachfolgende Arten vorbereiten.

**Plankton:** Gesamtheit der im Freiwasserraum eines Gewässers lebenden, mit den Wasserbewegungen passiv treibenden Organismen.



● **Fachausdrücke**

**Potentielle natürliche Vegetation:** Vegetation, die sich aufgrund der Umweltbedingungen eines Standortes langfristig von selbst einstellen würde, wenn der Einfluß des Menschen ausgeschaltet würde.

**Regenwasser-Lachen:** durch reichliche Niederschläge über schlecht wasserdurchlässigen Bodenhorizonten wenige Stunden bzw. Tage erfüllte Vertiefungen (siehe auch Lacken).

**Reliktäre Gerinne:** durch Regulierungsmaßnahmen entstandene Altarme (= Ausstände).

**Reliktäre Mäander:** halbkreisförmiger Altarm ohne dauernden Anschluß; vor allem durch abschnürenden Mäandersprung oder durch Regulierung entstanden.

**Saumgänge:** auffallend langgestreckte Altarme (i. w. S.), vor allem am Rand ausgedehnter Auwälder; sie dienen der Entwässerung nach Hochwässern und von Grundwasseraustritten; oft mit Mündungsanschluß an das Hauptgerinne.

**Schmelzwasser-Tümpel:** nach plötzlicher Auftauphase kurzfristig wassererfüllte Vertiefung über gefrorenen oder wasserundurchlässigen Böden; auch aus anlandendem Stau eis hervorgehend.

**Spritzwasser-Tümpel** (Lithothelmen): sporadisch durch Gischt-Wasser erfüllte Vertiefungen (in Felsnischen, Kolken etc.) im Randbereich von Gebirgsbächen und Wasserfällen.

**Stillegewässer** = stehende Binnengewässer: ohne bzw. mit kaum merkbarer Strömungsgeschwindigkeit (Lachen, Lacken, Tümpel, Weiher, Teich, See, Altwasser; im Gegensatz zu Fließgewässer). Im weiteren Sinne auch strömungsarme Fließgewässerbereiche, z. B. „Leeseiten“ von Störsteinen etc.

**Standort:** Gesamtheit der am Wohnort eines Organismus auf letzteren einwirkenden Umweltfaktoren.

**Störstein** (Belebungsstein): ein in das Flußbett gesetzter Stein, der infolge seiner Größe die Durchwirbelung des durch ihn gebremsten bzw. abgelenkten Wassers und damit auch die Biotopvielfalt durch zusätzliche Besiedlungsstrukturen für die Gewässerlebewelt erhöht.

**Strunk-Lachen** (Phytohelmen): durch Niederschlagswasser gefüllte, becherförmige Baumstamm-Verzweigungen oder vermodernde Wurzelstrünke mit kleinen Lachen.

**Totwasser:** Altwasser mit geringem Kontakt zum Fließwasser; aber als Totwasserzone: strömungsarme Zone innerhalb eines Fließwasserkörpers (Strömungsschatten von Störsteinen, Buhnen, Kehrwasser etc.).

**Totarme (Trockenarme):** isolierter Altarm (i. w. S.) ohne oberirdische Mittelwasser-Verbindung zum Fließgewässer.

**Sukzession:** Aufeinanderfolge von Organismengemeinschaften, hervorgerufen durch Klima, Boden und Lebenstätigkeit der Organismen.

**Überhälter:** besonders alte, z. T. morsche und höhlenreiche Bäume.

**Überschwemmungsreste:** Lachen, Lacken und Auentümpel; nach Hochwässern geflutete kleine Vertiefungen.

**Ufer:** Gestade an stehenden oder fließenden Gewässern im Bereich zwischen oberster Wellenwirkung und der Linie des mittleren Gewässerstandes (Mittelwasserlinie).

**Verlandung:** Die Auffüllung von Gewässern durch Absetzen von Schwebstoffen und Geschiebe sowie biogene Verlandung (organische Feststoffe).

**Vorflut:** Möglichkeit des Wassers, mit natürlichem Gefälle oder durch künstliche Hebung abzufließen.

**Zonation:** Räumliche Abfolge verschiedener Pflanzengesellschaften entlang eines ökologischen Gradienten; z. B. Querprofil einer Au.

X.

Schlagwortindex

- Absperrvorrichtungen 266
- Altarm-Alterung 82, 261
- Altarmauslauf 264
- Altarme, Dynamik 63-84, 104
- Altarmeinlauf 267-270
- Altarme, Untereinheiten 28
- Altarm-Sanierung 298
- Altarm-Typen 28, 87, 111
- Altbetten 174
- Altwässer, astatische 182
- Altwässer, Entstehung 167
- Altwassertypen 28, 168, 214
- Anpassung 228
- Artenbestand 226
- Artenfülle 227
- Arten, gefährdete 232
- Artenreichtum 16
- Artenschutzprogramme 300, 303
- Auen, Definition 15
- Auen, Funktionen 21
- Auengewässer, Definition 24
- Auengewässer, ephemere 30
- Auengewässer, Funktion 276
- Auengewässer, künstliche 23, 31, 33
- Auengewässer nach Bundesländern 302
- Auengewässer nach Flußsystemen 39-60
- Auengewässer, natürliche 22
- Auengewässer Österreichs 13, 37
- Auengewässer, Typen 21, 24
- Auengewässer, Statistik 34-37
- Auengewässer, Übersicht 22, 23
- Auengewässer, Verteilung 25
- Auen-Kleingewässer 30
- Auen-Nationalpark 289
- Aufnahmebögen 122, 152, 204
- Ausleitung, geschiebearme 269
- Ausstände 31, 181
- Baggerseen 33
- Behördliche Befassung 300, 304
- Besiedlungsstrategie 229
- Bestandsanalyse 13, 235
- Bildung und Rückbildung 63, 81
- Biotop-Pflege 296, 299
- Biotopschutz 275
- Burgenland 304
- Dammuferflüsse 72
- Delta 31
- Donau 39, 40, 60, 159
- Donau, Altwässer 213
- Drau 46
- Egel 249
- Einzeller 251, 252
- Enns 43
- Erhaltung 259
- Ersatzlebensräume 298, 300
- Eutrophierung 108
- Fachausdrücke, Definitionen 317-320
- Fischa 43
- Fische 91, 145, 236
- Fließgewässer, Problemkreise 277
- Fließgewässertypen 18
- Fluß-Altarm-Entstehung 27
- Flußbaumaßnahmen 78-81
- Flußbettbildung 66
- Flußbettbildung, Störungen der 73-81
- Flußdynamik 164
- Flußlauftypen 67
- Flußmorphologie 64
- Flußregulierung 172
- Flüsse, gestreckte 68
- Flüsse, gewundene 70
- Flüsse, verzweigte 69
- Funktionen 260, 277
- Funktionsvielfalt 276
- Gail 47
- Gefährdung 200
- Gehölzvegetation 103
- Geleitworte 5, 6
- Gesamtstatistik 38
- Geschiebe 80
- gesetzliche Grundlagen 282
- Gewässerbelastung 262
- Gewässerverschmutzung 278
- Gießgänge 299, 301
- Großseggenrieder 102
- Grundwasserabsenkung 282
- Hochwasserdynamik 20
- Hyporheisches Interstitial 26
- Impressum 2
- Individuenfülle 16
- Individuenreichtum 228
- Inhaltsübersicht 7, 8
- Inn 40
- Insekten 237, 238
- Kamp 43
- Käfer 238
- Kärnten 305
- Kleingewässer 25
- Köcherfliegen 240
- Kombinationsfaktoren 226
- Krebstiere 241, 248
- Kriechtiere 236
- Laichkrautgesellschaften 98
- Laichplätze 229, 230
- Lainsitz 49
- Lauftypen 29
- Lebensraum 224



● Schlagwortindex

- Lebensraumverlust 224  
 Leitformen 232  
 Leitha 44  
 Libellen 238  
 Luftfotos 2, 32  
 Lurche 236  
  
 Management 105, 203  
 March 43, 44, 159, 185  
 March, Altwässer von 159  
 Massenvermehrungen 230  
 Maßnahmen im Altarm 271  
 Mäander, reliktiäre 176  
 Mäanderschiebung 71  
 Mittellauf 26  
 Mühlgänge 33, 36, 299, 301  
 Mur 47, 85  
 Mur, Nebenflüsse 48  
  
 Nationalpark 300  
 Naturschutzpraxis 290, 292  
 Nährstoffbilanz 16  
 Nährstoffzufuhr 16  
 Netzflügler 238  
 Neuanlage 299  
 Neuentstehung, natürliche 302  
 Niederösterreich 302  
 Nutzung und Störungen 73  
 Nutzungsmöglichkeiten 144  
  
 Oberösterreich 303  
 Ökologie 20, 85, 90, 173  
 Ökologische Bedeutung 90  
 Ökosystem Au 14  
  
 Pflanzengesellschaften 97, 142, 187  
 Pflanzenwelt 95  
  
 Pflegeprogramme 275  
 Pionierzustände 16  
  
 Qualitätsverluste 20  
  
 Raab 44–46, 85, 141  
 Rädertiere 251  
 Raritäten 232  
 Rhein 49  
 Reaktivierung 259, 292  
 Rechtliche Grundlagen 201  
 Regulierungsmaßnahmen 199  
 Renaturierung 290, 294  
 Renaturierungskonzept 296  
 Renaturierungsversuche 33  
 Röhricht 101  
 Rückbildung 82  
  
 Salzach 42  
 Salzburg 305  
 Sanierungsmaßnahmen 273  
 Sanierungsmöglichkeiten 149  
 Sanierungsprojekte 147  
 Säugetiere 233  
 Schutzstrategien 282  
 Schwemmlinge 230  
 Schwimblattgesellschaften 99  
 Sedimentationen 15  
 Selbstreinigungskraft 92  
 Situationsverbesserungen 263  
 Spinnentiere 248  
 Standortfaktoren 225  
 Statistik 34, 35  
 Stauhaltungen 76, 272  
 Staeseen 33, 299, 301  
 Steiermark 304  
 Stillgewässer 24  
 Sukzession 106  
  
 Thaya 159, 185  
 Tiergruppen 233  
 Tierwelt 223  
 Tirol 306  
 Traisen 43  
 Transportwege 65  
 Traun 42  
  
 Überschwemmungsgebiet 215  
 Unterwasserwiesen 97  
  
 Vegetation 85, 185, 217  
 Verlandung 83, 106  
 Verjüngungsprozesse, dynamische 17  
 Verlandung 106  
 Vernetzung, ökologische 17  
 Vögel 233  
 Vorarlberg 307  
 Vorflut 267  
  
 Wanzen 238  
 Wasserbilanz 74  
 Wasserblüte 108  
 Wasserkraft 75  
 Wasserkraftnutzung 75, 278  
 Wasserlinsendecken 100  
 Wasserspiegelanhebung 265  
 Wasserwirtschaftliche Funktionen 260  
 Wasserwirtschaftliche Maßnahmen 259  
 Weichtiere 249  
 Wien 303  
 Wirbeltiere 232  
  
 Ybbs 43  
  
 Zonation 106  
 Zusammenfassung 9–12  
 Zweiflügler 240

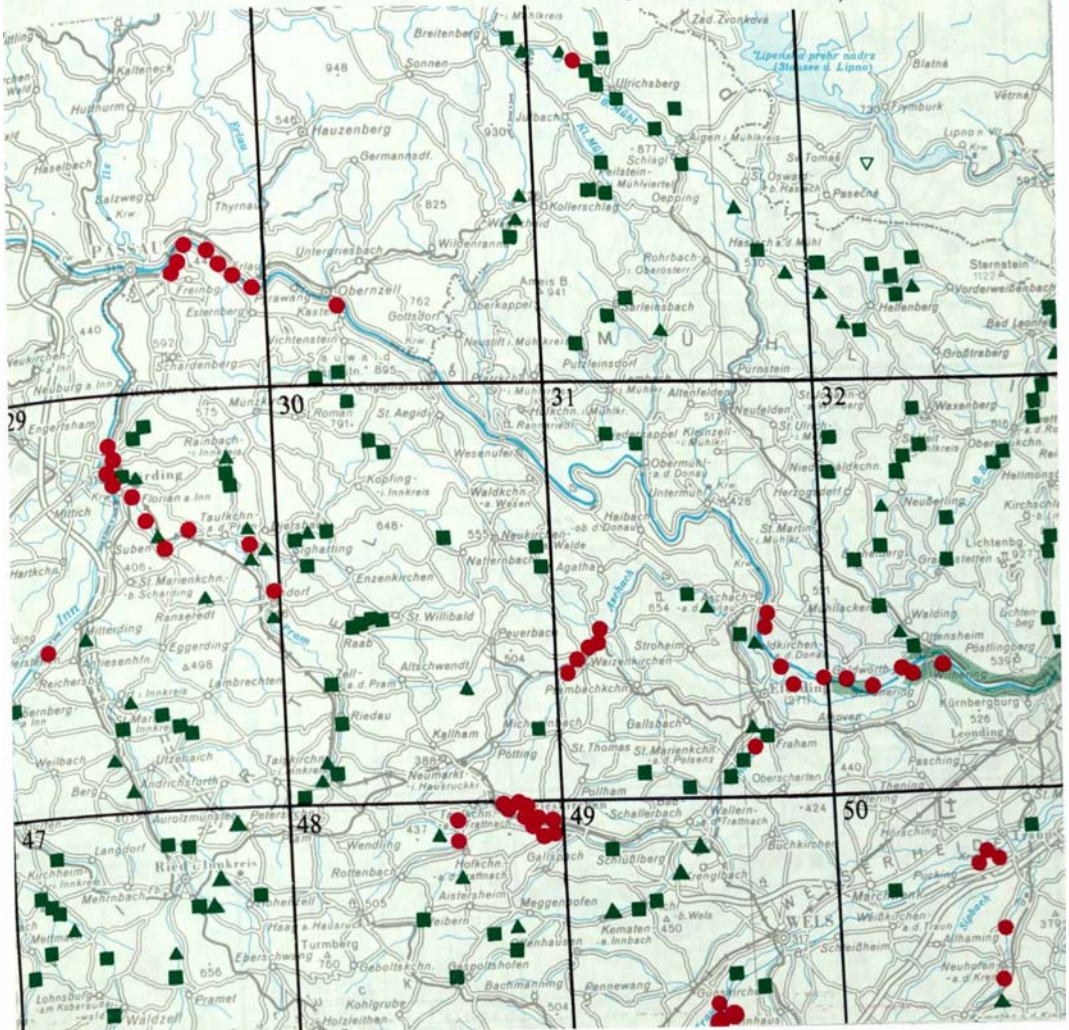
# XI.

## Karten von Österreich 1:500.000 mit einer Übersicht der Auengewässer, beachtenswerter Mühlgänge und mäandrierender Gewässerabschnitte

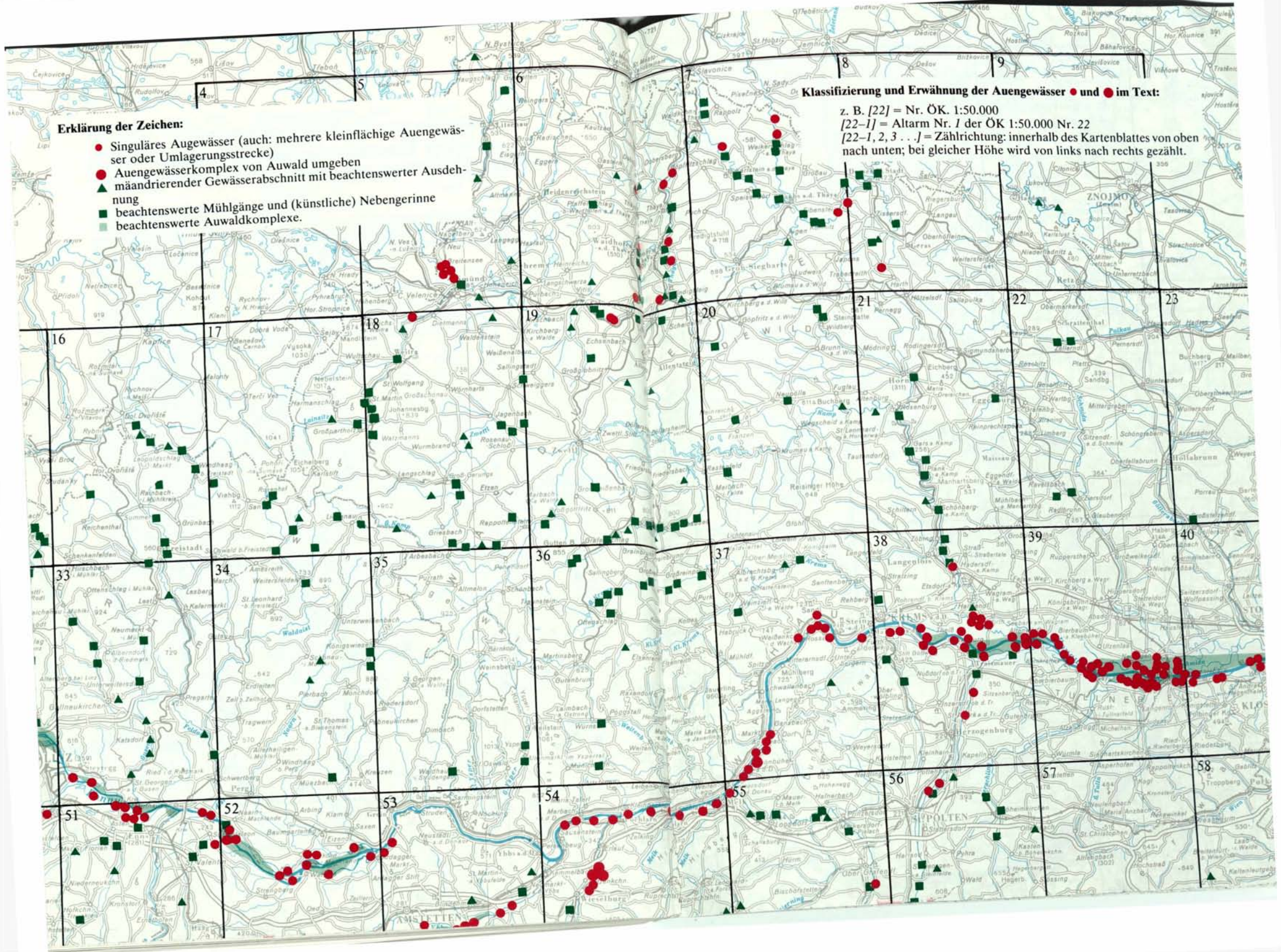
Redaktion: Johannes GEPP  
Kartographische Sachbearbeitung: Renate HÖLLRIEGL  
Graphische Gestaltung: Renate HÖLLRIEGL  
Franziska FEICHTER

### Grundlagen und Erfassungsstand:

- a) Freilandkartierungen 1980 bis 1984
- b) Luftaufnahmen 1977 bis 1982
- c) ÖK 50.000 [1 bis 213]; neueste Ausgaben (November 1984).







**Erklärung der Zeichen:**

- Singuläres Augewässer (auch: mehrere kleinflächige Augengewässer oder Umlagerungsstrecke)
- Augengewässerkomplex von Auwald umgeben
- ▲ mäandrierender Gewässerabschnitt mit beachtenswerter Ausdehnung
- beachtenswerte Mühlgänge und (künstliche) Nebengerinne
- beachtenswerte Auwaldkomplexe.

**Klassifizierung und Erwähnung der Augengewässer ● und ● im Text:**

z. B. [22] = Nr. ÖK 1:50.000  
 [22-1] = Altarm Nr. 1 der ÖK 1:50.000 Nr. 22  
 [22-1, 2, 3 . . .] = Zählrichtung: innerhalb des Kartenblattes von oben nach unten; bei gleicher Höhe wird von links nach rechts gezählt.



