

Herrn Univ.-Prof.Dipl.-Ing.Dr. R. LIEPOLT zum 80. Geburtstag gewidmet.

VORSCHLÄGE FÜR DIE ÖKOLOGISCHE GESTALTUNG DES STAURAUMES WIEN

G.A. JANAUER, S. ENDEL, U.H. HUMPESCH, H.-P. KOLLAR,
R. KOLLAR, J. WARINGER, A. WARINGER-LÖSCHENKOHL

1. Einleitung

Im November 1985 stellte die Ökologiekommission der Bundesregierung im Arbeitspapier Nr. 11 des Arbeitskreises "Donaugestaltung", Arbeitsgruppe "Hydrodynamik und Flußmorphologie", "Grundlagen zur und Ergebnisse der Bewertung von Varianten zur Gestaltung des Donauraumes" zur Staustufe Wien fest, daß die "Errichtung der Staustufe Wien bei Stromkilometer 1920,8 (Stauziel 161.35 ü.A.) notwendig" ist und eine Reihe von "Vorteilen aus ökologischer Sicht" bietet. Des weiteren wurde festgehalten, daß sich aus der Stauerrichtung wertvolle Möglichkeiten für die Landschaftsgestaltung ergeben. Unter den Planungserfordernissen werden unter anderem die "Durchführung der eingeleiteten Ökoplanung und die Berücksichtigung der Ergebnisse" genannt. Diesen Erfordernissen hat sich bereits im Frühjahr 1985 die Stadt Wien im Sinne einer "integrierten, interdisziplinären Bearbeitung" unterworfen, womit im ersten Planungsabschnitt der geforderte "Zusammenschluß der Interdisziplinen" erfolgte.

Überlegungen zum Entwurf der Staustufe Wien werden von SCHIEL und WEBER (1985) gegeben. Die vorliegende Arbeit faßt die Ergebnisse der Arbeitsgruppe "Vegetation, Benthos und Uferbegleitfauna" mit dem Ziel zusammen, sie einer breiteren Öffentlichkeit transparent zu machen.

2. Grundsätzliche Überlegungen für ökologische Planungen im städtebaulich-technischen Umfeld

2.1. Ausgangssituation

Ökosysteme stellen ein vielfältiges Wirkungsgefüge aus abiotischen und biotischen Faktoren dar, welche durch komplizierte Regelmechanismen in einem Fließgleichgewicht gehalten werden. Durch diese Komplexität ist die Planung bestimmten Beschränkungen unterworfen d.h., je fundierter die Grundlagen sind, umso eher wird ein naturnahes Ergebnis erreicht werden können!

Mit diesem Bewußtsein im Hintergrund und der angesprochenen Komplexität ökologischer Zusammenhänge vor Augen müssen sich ökologische Überlegungen als Teil eines raumplanerisch-technischen oder im Falle von Wien auch eines städtebaulich-technischen Wirkungsfeldes sehen. Darüber hinaus ist zu bemerken, daß die gesellschaftliche Akzeptanz für eine Reihe grundlegender ökologischer Forderungen im Zusammenhang mit Projekten noch immer so gering ist, daß selbst bei bester Planung ein Abweichen von der optimierten Zielvorstellung durch den Druck sozio-ökonomischer und politischer Gegebenheiten erwartet werden muß. Aufgabe der Ökologen ist es daher auch, diese Abweichungen im Laufe der Zeit zu minimieren und in jeder interdisziplinären Arbeitsgruppe den Platz des Fachgebietes in angemessener Weise mit entsprechend objektiven und reproduzierbaren Argumenten zu behaupten.

2.2. Situationsanalyse der Gewässer und Feuchträume des Raumes Wien

In Wien lassen sich mehrere Typen von Oberflächengewässern und Feuchträumen unterscheiden (siehe auch "Erfassung schutzwürdiger und entwicklungsfähiger Landschaftsteile und -elemente" Biotopkartierung der Stadt Wien, Magistratsabteilung 22, 1980 1986)

Als dominierende Achse ist dies die Donau (FREISITZER und MAURER, 1985), der hier auch die Neue Donau zugeordnet wird, mit den an das Fließgewässer anschließenden rezenten, mehr oder weniger auenähnlichen Gebieten Lobau (JANAUER, 1984/85), Prater und Bereich Blaues Wasser (Abb. 1). Diese Landschaftsräume werden als auenähnliche Gebiete bezeichnet, weil sie der ursprünglichen Dynamik infolge der Donauregulierung von 1870 1875 (ANON, 1985) weitgehend entzogen sind.

Weiters sind das Wienfluß-Retentionsbecken und die Fließgewässer des Wienerwaldes zu nennen (PLESKOT, 1953, 1957; SCHOPPER, 1979; SLAD, 1985)

Bei den Stillgewässern erlangen am Südrand Wiens die Ziegelteiche größere Bedeutung als "Ökozellen" (LICHTENBERG, 1972; JANAUER, 1983), im Bereich des 22. Bezirkes nördlich der Donau treten, z.T. vernetzt, Landschaftsstrukturen auf, die durch Schotterteiche geprägt sind (DANECKER, 1978; JANAUER, 1982; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1985)

Feuchtgebiete finden sich in den auenähnlichen Landschaftsräumen, aber auch entlang mancher der Fließgewässer im Wienerwald; an den Ziegel- und Schotterteichen sind die

Feuchtgebiete vielfach nur von geringer Ausdehnung
(STARMÜHLNER, VORNATSCHER und KUSEL-FETZMANN, 1972)

Das Studium des Wandels der Ausdehnung von Gewässern und Feuchtgebieten im Großraum Wien in historischer Zeit zeigt, daß die Landnahme bei der Stadterweiterung, im besonderen Maße im Anschluß an die Donauregulierung im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts, große Flächenverluste der angegebenen Biotoptypen mit sich gebracht hat (Abb. 1) Gleiches gilt für die Kanalisierung und Verrohrung vieler Wienerwaldbäche. Die heute vorhandenen Auenflächen und Fließgewässer sind daher vom konservatorischen Standpunkt aus als "Reliktstandorte" zu bezeichnen. Jeder Zuwachs an Gewässern oder Feuchtbiotopen, sei es in Form von Schotterteichen oder als Planungselemente im Zuge der Errichtung des genannten Stauraumes, muß daher als Gewinn angesehen werden.

2.3. Ökologische Zielvorstellungen für Gewässerbiotope in Wien

Aufgrund der unterschiedlichen Wirkungsfelder (wirtschaftliche und Freizeitnutzung: GÄLZER und HANSLEY, 1980; FREISITZER und MAURER, 1985) ergeben sich für die verschiedenen Biotoptypen im Raum Wien unterschiedliche ökologische Planungsziele. Das bedeutet, daß nicht jede ökologische Zielvorstellung in jedem Landschaftsraum verwirklicht werden kann.

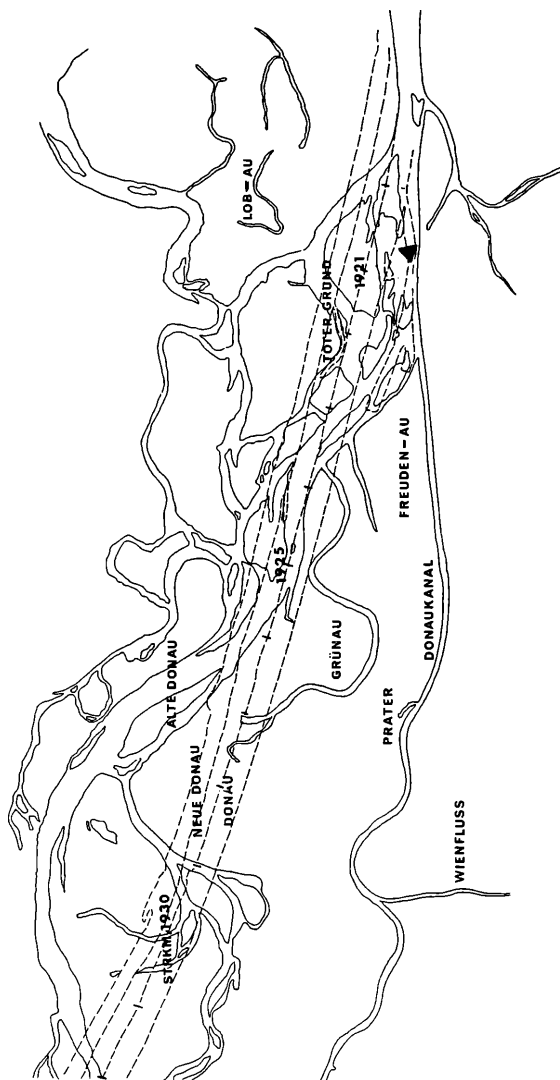
Im Natur- und Landschaftsschutzgebiet "Lobau" wird den konservatorischen Möglichkeiten, aber auch den Möglichkeiten der Rekonstruktion im Zusammenhang mit der Dotation aus der Neuen Donau besonderer Vorrang eingeräumt werden.

Abb. 1:

Ursprüngliche Furkatür der Donau: "Karte des Donau-Stromes innerhalb der Gränzen des Österreichischen Kaiserstaates (1859), II. Lieferung, Blatt 13, Teil von Blatt 12)"

= Verlauf der Neuen Donau - Donauinsel Donaustrom (1977)

▲ = geplanter Standort für die Wehranlage der Staustufe Wien (Stromkilometer 1920.8)



Darüber hinaus ist der Zusammenhang mit den flußab von Wien so bedeutenden Donauauen zu sehen, woraus sich die Forderung nach Einschränkung derzeitiger anthropogener Nutzungen erheben läßt.

An der "Neuen Donau", die sowohl von verschiedenen Klassen der Erholungsnutzung als auch durch architektonische und städtebauliche Konzepte geprägt ist, muß das Schwergewicht auf einer Optimierung liegen, welche den derzeitigen Nutzungen nicht entgegensteht (siehe auch "Nutzungskonzept engerer Donaubereich" in FREISITZER und MAURER, 1985)

Die ökologischen Zielvorstellungen für den Landschaftsraum "Prater" werden besonders im Hinblick auf eine mögliche künftige Dotierung aus dem Stauraum Wien die Optimierung, Revitalisierung, insbesondere auch Rekonstruktion und Neuschaffung von Gewässern und Feuchträumen mit auenähnlichem Charakter zum Gegenstand haben. Ähnliches gilt übrigens auch für die Auenreste im Bereich des "Blauen Wassers"

Im Bereich der Schotterteich-Landschaften und der Ziegelteiche werden künftige Vernetzungen, die individuelle Ausgestaltung und die Neuanlage solcher Biotope im Mittelpunkt stehen müssen.

3. Die Fallstudie für den Stauraum Wien

3.1. Auftragserteilung

Aufgrund von Vorgesprächen im Frühjahr 1985 erfolgte auf Ersuchen des Magistrats der Stadt Wien, MA 45 - Wasserbau, im Juli des Jahres die Aufforderung zur Bildung einer interdisziplinären Arbeitsgruppe mit dem Ziel, ein vom ökologischen Standpunkt optimales, generelles Konzept für die Gestaltung des Stauraumes Wien zu erarbeiten. Dieses Konzept soll als Ausgangspunkt für künftige, noch auszuarbeitende Detailplanungen dienen.

3.2. Struktur der Planungsgruppe

Die interdisziplinäre Arbeitsgruppe setzte sich aus zwei Planungsgruppen Donaubereich Wien (Arbeitskreis 1, Federführung: Arch.Prof.DIng. Dr.techn.E. CHRISTOPH, Arbeitskreis 2, Federführung: Arch.DIng. H. EKHART), einem Zivilingenieur für Bauwesen (DIng.H. ZOTTL) und einer ökologischen Arbeitsgruppe (Fischökologie und Fischerei: Univ.Prof.Dr.M. JUNGWIRTH; Vegetation, Benthos und Uferbegleitfauna: Univ.DoZ.Dr. G.A. JANAUER und Univ.DoZ.Mag.Dr. U.H. HUMPESCH) zusammen. Die "klassischen" Planungsbereiche wurden durch die Architekten und den Wasserbaufachmann vertreten. Die Einbeziehung der Ökologie erfüllte den geforderten interdisziplinären Anspruch.

Innerhalb des Fachbereiches "Ökologie" wurden zwei Arbeitsgebiete abgegrenzt:

A. Vegetation und Fauna der geplanten Gewässer, Verlandungszonen und der angrenzenden terrestrischen Bereiche sowie der Vegetation des Staues selbst und

B. Fischökologie und Fischerei:

Die vorliegende Arbeit bezieht sich nur auf Punkt A und ist die Zusammenfassung eines vierteiligen Berichtes an das interdisziplinäre Team. Dieser Bericht beinhaltet im Teil 1

Generelle Lokalisation von potentiellen Lebensräumen bestimmter Pflanzen und Tiergemeinschaften, die an der Donau heimisch sind.

Teil 2

Beschreibung von Gestaltungsalternativen (Planungselementen) mit ihren vorwiegend morphologischen Merkmalen und den sie bedingenden Umweltfaktoren, wie sie im Bereich der Donau bzw. der angrenzenden Flußauen auftreten. (Es wurde darauf Bedacht genommen, daß diese Gestaltungsalternativen mit jeweils veränderten Merkmalen an verschiedenen Stellen im Stauraum trotz des unterschiedlichen Wasserstandsregimes eingesetzt werden können.)

Teil 3

Katalog ausgewählter Organismengruppen und ihrer ökologischen Ansprüche, die den Bedingungen des Donaustaus bzw. dessen Uferbereichen angepaßt sind.

Teil 4

Vorschläge für die ökologische Gestaltung des Stauraumes "Wien".

Der Auftrag wurde kurz vor Fertigstellung der im Anbot genannten Leistungen (November 1985) von der MA 45 an die Österreichische Donaukraftwerke AG weitergegeben und von letzterer unverändert übernommen. Diese Weitergabe hatte ausschließlich verwaltungstechnische Gründe (siehe Aktenvermerk der MA 45 vom 7. November 1985).

4. Zusammenfassung der Empfehlungen für die ökologische Planung

4.1. Grundsätzliche Überlegungen

Fließgewässer und ihre begleitenden Landschaftsräume können zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse auf vielfältige Weise genützt werden, wobei heute dem Schutz bestehender bzw. der Rekultivierung einstiger Feuchtbiotope vorrangige Bedeutung zukommt. Im Bereich der ehemaligen Donauauen des Wiener Raumes gehören Feuchträume schon zu Mangelbiotopen, da großflächige Auegebiete der Regulierung und der Stadtausweitung zum Opfer gefallen sind (Abb. 1). Aus neueren ökologischen Untersuchungen ist bekannt, daß Feuchträume eine bestimmte Minimalgröße unter Einschluß eines entsprechenden Umlandes haben und untereinander kommunizieren müssen, um einen ungestörten Populationsaustausch zu gewährleisten ("Biotopvernetzung", MADER, 1980).

Für die zur Diskussion stehende Problematik lassen sich aus gewässerökologischer Sicht drei zentrale Nutzungsanforderungen erkennen: Trinkwasser, Fischerei, Natur- und Landschaftsschutz (Tabelle 1). Besonders letztere rechtfertigen gegenüber der Öffentlichkeit bestimmte Themen der Fließgewässerforschung, aber auch die Bereitsstellung öffentlicher Mittel für die ökologische Gestaltung von Fließgewässern und ihres Umlandes.

Für die Erfüllung der Erfordernisse 1 "Trinkwassernutzung an der Donau im Bereich Greifenstein bis zur Staatsgrenze" hat die Ökologiekommission der Bundesregierung im Schlußpapier des Arbeitskreises "Donaugestaltung", Arbeitsgruppe "Gewässergrüte", festgestellt, daß im betroffenen Gebiet bis spätestens 1990 alle ständig eingeleiteten Abwässer biologisch gereinigt sein müssen, wodurch die derzeit maximal ca. 96 t BSB₅ pro Tag auf künftig ca. 12 t BSB₅ pro Tag reduziert werden.

Die Qualität des Wassers wird im betroffenen Bereich, gemessen an den Parametern der Chemie, Bakteriologie und Biologie, der Güteklasse II zugeordnet werden können (siehe auch: Bundesgesetzblatt f.d. Rep. Österreich, 49. Stück v. 5. Mai 1977, 210. Verordnung: "Verbesserung der Wassergüte der Donau und ihrer Zubringer" (WEBER, EBNER und KAVKA, 1986) Der Gehalt an Schwermetallen im freien Wasser, wie auch im Sediment, wird ebenfalls wesentlich verringert sein (FLECKSEDER, 1986; KRALIK und SAGER, 1986) Dem heute für die Trinkwassergewinnung genutzten vom chemischen Standpunkt qualitativ guten Grundwasser wird bei Stauerrichtung besonderes Augenmerk geschenkt werden müssen, soll es in diesem Kompartiment nicht zur Ausbildung eines reduzierenden Milieus (mit allen negativen Folgen) kommen.

Für die Erfüllung der Erfordernisse 2 "Fischerei" wird auf die Ausführungen der Arbeitsgruppe "Fischökologie und Fischerei" und GILNREINER (1984) verwiesen.

Die Erfordernisse 3 "Natur- und Landschaftsschutz" werden den vorliegenden Empfehlungen zugrundegelegt.

In Österreich wurden schon relativ früh theoretische Grundlagen aus ökologischer Sicht für den Schutzwasserbau (Fließgewässer) unter dem Schlagwort "Naturnaher Wasserbau" geschaffen (PLESKOT, 1954, LIEPOLT, 1971) Praktische Pionierarbeit für diese Problematik wurde zunächst vor allem in Oberösterreich (Zitate in ROSSOLL, 1984) geleistet. Dabei standen vorerst Fragen des Uferschutzes und der Sohlensicherung kleinerer Fließgewässer im Vordergrund (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 1982, KEMMERLING, 1980, 1982, KRESSER, 1981) später wurde auch der Komplex "Gestaltungselemente" unter dem Schlagwort "Revitalisierung

Tab. 1:

Übersicht über mögliche Wassernutzung von Fließgewässern

Nutzungstyp, Anforderungen der Nutzer	Erfordernis	Gegenstand der Untersuchungen
1. <u>Trinkwasser</u>	Beschaffenheit des Wassers (Güte, Qualität)	Heterotropher Aspekt: Saprobisierung (organische Abwasserinhaltsstoffe) Autotropher Aspekt: Kontaminierung (Biozide, Schwermetalle, Radioisotope, Salze) Epidemiologischer Aspekt: Infektion (Bakterien, Viren, Wurmeier, andere Schadorganismen)
2. <u>Fischerei</u>		
2.1. Sportfischerei	Artenzahl, Erholung	Physikalische Faktoren Wassertemperatur Strömungsgeschwindigkeit Entsprechende Habitate Biologische Faktoren Ausbreitungsmöglichkeiten (Ortswechsel) Laichplätze
2.2. Berufsfischerei	Ernährung, Anzahl der Fische, Biomasse, Produktion (wirtschaftspolitisches Interesse), Management	Physikalische Faktoren Wassertemperatur Strömungsgeschwindigkeit Fläche der entsprechenden Habitate Biologische Faktoren Ausbreitungsmöglichkeiten Fläche der Laichplätze Verfügbarkeit von Nahrungsorganismen, z.B. Invertebraten

3. Natur- und Landschaftsschutz Erholung, Erziehung und Bildung, Erhaltung für zukünftige Generationen
- Bewertung und Erhaltung der Artenmannigfaltigkeit, Bedeutung von Fließgewässern als 'Natur- und Landschaftsschutzkorridor' (Artenreservat) in industrialisierten Gebieten. Erhaltung von Genpools (Mannigfaltigkeit des genetischen Materials für Fischereiwirtschaft und 'Genetic Engineering').

Für die Erfüllung der Forderung 1:

Keine Notwendigkeit für Untersuchung von Fischen, Invertebraten und Pflanzen.

Für die Erfüllung der Forderung 1 und 2.1.:

Keine Notwendigkeit für quantitative Freilanduntersuchungen von Fischen und Pflanzen; keine Notwendigkeit für Untersuchungen an Invertebraten.

Für die Erfüllung von Forderung 1 und 2:

Quantitative Freilanduntersuchungen von Fischen und solche von Pflanzen und Invertebraten, die als Fischnahrung und Strukturelemente dienen.

Für die Erfüllung der Forderung 1, 2 und 3:

Quantitative Freilanduntersuchung für alle Wasserorganismen und ans Wasser gebundene Tiere.

von Fließgewässern" in Angriff genommen (HAAS, 1983, KEMMERLING, 1985, MICHELMAYR et al., 1985; PELIKAN, 1986)

Die Erfahrungen aus diesen Arbeiten ließen es notwendig erscheinen, grundsätzliche Überlegungen zum natur- und landschaftsbezogenen Wasserbau an Fließgewässern anzustellen; diese sind im sogenannten "Leitfaden" als ÖWWV-Regelblatt 301 zusammengefaßt worden. In diesem Regelblatt wird für großräumige schutzwasserwirtschaftliche Planung folgende systematische Vorgangsweise als zweckmäßig erachtet (Tabelle 2)

Weiters liegen dem ökologischen Planungsvorschlag noch folgende Gedanken zugrunde, die als Voraussetzung für eine sinnvolle Konzipierung neu zu schaffender Ökosysteme angesehen werden:

Die natürliche Besiedlung der zu errichtenden Planungselemente sollte weitestgehend aus vorhandenen Ressourcen des Umlandes erfolgen können, daraus folgt

Der Anschluß der Planungselemente an vorhandene funktionsfähige Biotope ist im Hinblick auf eine Vernetzung, die aus den Aktionsradien wichtiger Organismengruppen abgeleitet ist, zu gewährleisten.

Das Einbringen von nicht standortgemäßen Organismen sollte vermieden werden; möglichst viele trophische Stufen und ökologische Nischen müssen im künftigen Biotop besetzt sein.

4.2. Gestaltungsempfehlungen

4.2.1. Räumlich zugeordnete Gestaltung

Bei der Zielvorstellung für die "Vegetation" wurde die jeweils dominierende Tierwelt miteinbezogen. Die damit

Tab. 2:

Planungsablauf. Aus: Leitfaden für den natur- und landschaftsbezogenen Schutzwasserbau an Fließgewässern (1984)

A. ZUSTANDSANALYSE

Erfassung des Naturhaushaltes

Erfassung der Nutzungsverhältnisse

Ermittlung schutzwürdiger Lebensräume

B. PROBLEMEDEFINITION

Darlegung des Spannungsfeldes zwischen den bestehenden (auch Naturhaushalt) und den angestrebten Nutzungen

Erarbeitung konkreter Planungsziele

C. KONZEPTENTWÜRFE UND -ANALYSE

Maßnahmenentwürfe (Lösungsvarianten)

Untersuchung der ökonomischen und ökologischen Auswirkungen

D. ENTSCHEIDUNG

Bewertung der Auswirkungen

Auswahl der geeignetsten Maßnahmen (Variante)

E. AUSFÜHRUNG

Ausführungsplanung (Detailplanung)

Fachliche Betreuung der Ausführung und Instandhaltung

für die Pflanzenwelt verbundene Aufgabe besteht vorwiegend in einem reichen Strukturangebot und weniger darin, als Primärproduktion für die Nahrungsnetze zur Verfügung zu stehen. Die Strukturdiversität ist somit die zentrale Forderung der Planung.

Minimalvarianten werden im Abschnitt Vegetation nicht angegeben, da sich mit dem Wegfall der Vegetationsstruktur diese Aussage beinhaltet sowohl die submerse als auch die amphibische und terrestrische Vegetation die Frage

Tab. 3a:

Gestaltungsempfehlung für den Bereich der Donauinsel von Stromkilometer 1939 bis 1928 (Vergleiche mit Abb. 2a und Tafel 1)

- Gestaltungsvariante Str.km 1939-37: 2 bis 6 Kies-, Schotter- bzw. Ausandinseln nach Maßgabe der Möglichkeiten (Grundbeschaffenheit, Strömung, Schifffahrt)
A (Optimum)
 Str.km 1937-36: Tümpelfeld um bestehenden Weiher herum angeordnet, ein zusätzlicher Weiher
- Str.km 1936-35: 1 Einzelweiher, 1 Flachuferbucht; Weg verlegen, Weiherkette mit Stromverbindung oder direkter Durchfluß (Variante). Treppelweg verlegen oder Überbrückung
- Str.km 1934-33: 2 Weiher
- Str.km 1932: Ausgestaltung des Altarmrestes in der Neuen Donau (Flachuferzone, Bepflanzungsmaßnahmen mit submersen und emersen Makrophyten, Röhrichtbereiche am Blindende, erschwerte Zugänglichkeit durch dichten Buschbesatz). Im Umfeld Anschnitt einzelner Steinhäufen, von Brombeergestrüpp umgeben; Baumstubben in den Magerwiesen und am Rand der Feldgehölze. Anlage von Eisvogelbrutwänden im Altarmbereich. Entfernung des Weges aus dem Planungsbereich.
- Generell: Überall bestehende Baum- und Strauchbestände erhalten. Bei neu anzulegenden Gewässern breiter Gehölzgürtel (Schutzpflanzung) mit möglichst großer Vielfalt in Struktur, Artenzusammensetzung und Dichte.
- Gestaltung: Regengespeiste Weiher mit Lehmabdichtung; falls erforderlich, künstliche Dotierung über Bewässerungsanlage. Ein Teil der Weiher und Teile der Flachuferbucht ohne Schilfgürtel, sonst mit Schilf. Ufer der Weiher sehr unterschiedlich gestalten: Flachufer mit lockerer Erde und Steinen, Steilufer mit überhängendem Wurzelwerk; zwischen Tümpeln und Weihern Steinhäufen; umgestürzte Bäume, Laubhaufen.
- Donauufer: Dreiecksflügelbuhnen etwa alle Stromkilometer beidseitig alternierend mit natürlicher Sukzession der Vegetation, eventuell mit Baum- und Strauchgruppen abschränken; Flachufergestaltung (Böschungswinkel 1:5 bis 1:10). Spaltensystem erhalten.

Anthropogene Nutzung: Zumindest die Hälfte der Gewässer sollte als absolute Schonbezirke eingerichtet werden (kein Jagd-, Fischerei-, Boots- und Badebetrieb). Besatz der Weiher und Tümpel nur mit bodenständigen Kleinfischen (Molerlieschen, Bitterling u.a.). Keine Entenfütterung! Mit Ausnahme der Naturlehrpfade sollte die Zugänglichkeit aller Gewässer durch Schutzbepflanzungen erschwert werden. Fischereiliche Nutzung an ausgewählten Bühnenfeldern und an abgegrenzten Bezirken von Flachuferbuchten möglich.

Begründung: Verbindung und Aufwertung der bestehenden Feuchtbiootope als Reservoir für die Wiederbesiedlung. Strukturverbesserung der bestehenden Bepflanzung.

Gestaltungsvariante B (Minimum)

Anlage einer Schotterinsel zwischen Stromkilometer 1939 und 1937. Alle Gestaltungsmaßnahmen auf die Strecke zwischen Stromkilometer 1936,5 und 1934,5 beschränken, aber dann Erklärung des gesamten Abschnittes zum absoluten Schonbezirk. Belassung des Altarmrestes bei Stromkilometer 1932 im Jetztzustand, aber Schutzpflanzung.

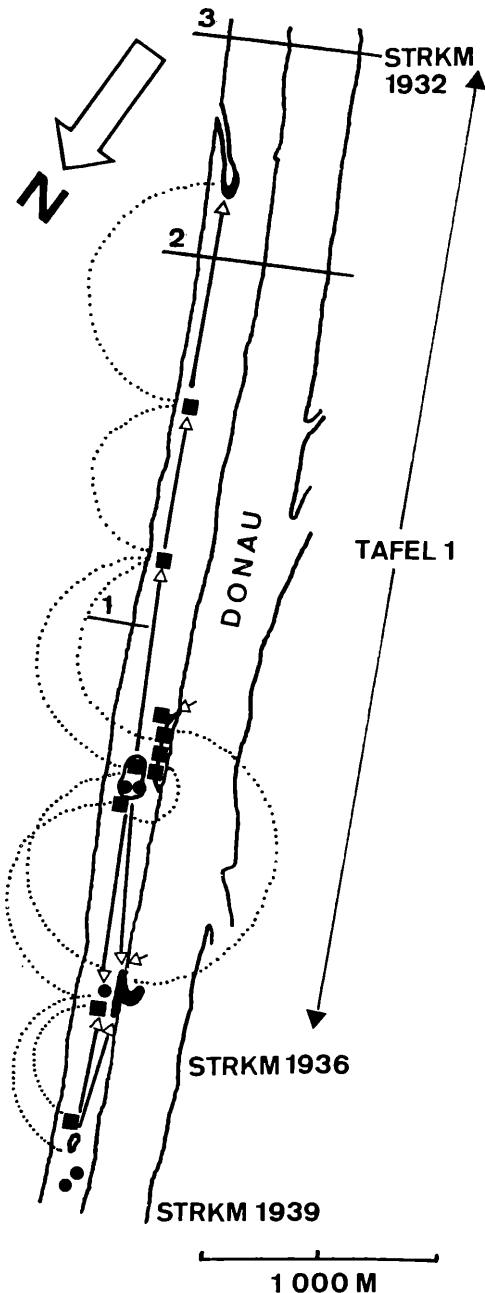


Abb. 2a:

Gestaltungsempfehlung für die Donauinsel (Str.km 1939 bis 1932)-Konzept der Biotopvernetzung:

Zur Gewährleistung der Besiedelung der neuangelegten Biotope und eines funktionierenden Populationsaustausches zwischen den Gewässern dürfen die einzelnen Gewässergruppen nicht weiter als "einige hundert Meter" voneinander entfernt sein (BLAB, 1978; GLANDT, 1981). Diese Angabe bezieht sich auf die Wanderdistanz der in dieser Beziehung am besten untersuchten und wohl auch empfindlichsten Tiergruppe, der Amphibien; Wasserinsekten und Vögel können aktiv größere Entfernungen überbrücken, Mollusken werden u.a. passiv durch Wasservögel verbreitet. Str.km = Stromkilometer; 1 = Jedleseer Brücke, 2 = Nordbrücke, 3 = Nordbahnbrücke, C = bestehende Feuchtgebiete, ■ = anzulegende Buchten, C = Erweiterung bestehender Buchten, ■ = anzulegende Weiher, ● = anzulegendes Tümpelfeld, ■-■ = anzulegende Weiherkette, → = Besiedlung der neuanzulegenden Biotope aus bestehenden Feuchtgebieten, ↔ = Populationsaustausch. (Originalzeichnung: A. WÄRINGER-LÖSCHENKOHL).

Tafel 1:

Nördlicher Teil der Donauinsel (Str.km 1936 bis 1932) 1 = Jedleseer Brücke, 2 = Nordbrücke, 3 = Nordbahnbrücke. (Copyright by "Luftreportagen Hausmann/Wien").



stellt, wieweit das jeweilige Planungselement überhaupt noch seine Funktion im Teilökosystem Strom Ufer gewässernaher Landschaftsraum erfüllen kann: Starke Reduzierungen in der Vegetationsstruktur haben die totale Sistierung eines Planungselementes zur Folge.

Gleiches gilt für die Schutzpflanzungen: So wie im modernen Naturschutz für Schutzgebiete oder "Ökozellen" Kerngebiete ausgewiesen sind, die von einer Randzone mit Pufferwirkung umgeben sein müssen, so haben die Schutzpflanzungen rings um die einzelnen Planungselemente durch ihre dichte Vegetationsstruktur die Aufgabe einer komprimierten Pufferzone zu übernehmen. Erfüllen sie diese Funktion nicht oder nur in ungenügender Weise, ist auch der zu schützende Teilbiotop nicht mehr in der Lage, die gegebene Zielvorstellung zu erreichen.

Als Ausgangspunkt für die verschiedenen Gestaltungselemente ist der Zustand der Donau vor der Regulierung zu sehen, aus welchem Biotoptypen und morphologische Grundlagen abgelesen werden können (Abb. 1) Die Lage und die Art der räumlich zugeordneten Gestaltungselemente im heutigen Planungsbereich wurden in drei Abschnitten dargestellt:

Der Raum von Stromkilometer 1939 bis zur Reichsbrücke (Tabelle 3a, Abb. 2a und Tafel 1)

Flußab Stromkilometer 1928 bis 1924 (bis zum Pumpwerk) (Tabelle 3b, Abb. 2b und Tafel 2)

Stromkilometer 1924 bis 1918, der vom "Toten Grund" geprägte Bereich, der zu der künftigen Kraftwerksbucht überleitet

(Tabelle 3c, Abb. 2b und Tafel 3)

Tab. 3b:

Gestaltungsempfehlung für den Teil der Donauinsel von Stromkilometer 1928 bis 1924
(Vergleiche mit Abb. 2b oberer Teil und Tafel 2)

Gestaltungsvariante Str.km 1928-27: Belassen von Teilen des Baustellenbereiches im Pionierstadium, mehrere Tümpelfelder und 2 Weiher über Aufschüttungsfläche verteilt, alle 3 5 Jahre: Zurückversetzen der Gewässer in das Pionierstadium, keine Bepflanzung (natürliche Sukzession) mit Ausnahme von abschirmenden Gebüschreihen, auf offenen Flächen die einzeln stehenden Gebüsche belassen.
Str.km 1927-26: Im Bereich des ehemaligen Stürzwassers Anlage einer Flachruferbucht, Bepflanzungsmaßnahmen mit aquatischen Makrophyten, Röhrichtgürtel, Elemente der "Weichen Au" beidseitig am Blindende; Steiluferwand als Brutbiotop für Vögel, Verlegen des Treppelweges.

Str.km 1925-24: Ausgestaltung der bestehenden Schlinge der Neuen Donau (1925) und der Bucht der Neuen Donau (1924), Bepflanzungsmaßnahmen mit submersen und emersen Makrophyten, Schlickstellen, lockere Erdstellen mit Steinplatten, Röhrichtgürtel, weiche Au; erschwerte Zugänglichkeit.

Gestaltung: Ungestürzte Bäume liegen lassen; Steinhaufen, Holzstapel, sonst wie Tabelle 3a.

Donauufer: Spaltensystem erhalten, dicht am Ufer gepflanzte Bäume mit überhängenden Ästen, sonst wie Tabelle 3a.

Anthropogene Nutzung: Pionierstadien sind Voraussetzungen für bestimmte Invertebraten, Amphibien und Reptilien, und im Wiener Raum als Mangelbiotope anzusehen. Die Altmanlage bei Str.km 1927/26 soll das ehemalige Stürzwasser wenigstens teilweise ersetzen.

Die Ausgestaltung bei Str.km 1925 und 1924 soll bestehende Feuchtbiootope aufwerten.

Gestaltungsvariante
B (Minimum)

Altarm bei Str.km 1927/26

Der natürlichen Sukzession unterworfenen Tümpelfelder und Weiher zumindest im Kerngebiet des Baustellenbereiches (Str.km 1928) im Ausmaß von mindestens 3 ha Aufschüttungsfläche und Schutzbepflanzung, Belassung der Feuchtgebiete bei Str.km 1925 und 1924 im Jetztzustand.

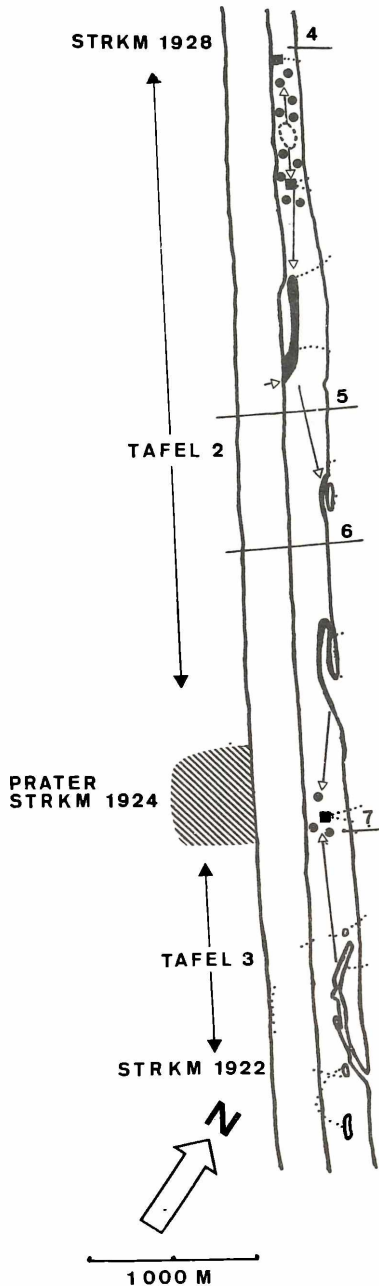


Abb. 2b:

Gestaltungsempfehlung für die Donauinsel (Str.km 1928 bis 1922):

Str.km = Stromkilometer;

4 = Fußgeherbrücke, 5 = Prater-

brücke, 6 = Ostbahnbrücke,

7 = Steinspornbrücke, □ = be-

stehende Feuchtgebiete, ○ = Rest-

tierbestand des ehemaligen Stürzl-

wassers, ■ = anzulegende Buchten,

● = Erweiterung bestehender Buchten,

■ = anzulegende Weiher, ● = anzulegen-

des Tümpelfeld, // = unverbauter Korridor

oder Bucht, → = Besiedlung der anzule-

genden Biotope aus bestehenden Feucht-

gebieten, ↔ = Populationsaustausch.

(Originalzeichnung: A.WARINGER-LÖSCHENKOHL).

Tafel 2:

Mittlerer Teil der Donauinsel (Str.km 1936

bis 1932): 4 = Fußgeherbrücke, 5 = Prater-

brücke, 6 = Ostbahnbrücke. (Copyright by

"Luftreportagen Hausmann/Wien").



4.2.2. Räumlich übergreifende Gestaltung

Bezüglich der räumlich übergreifenden, im derzeitigen Planungsstadium noch nicht genau lokalisierten Gestaltungsmaßnahmen und ökologischen Forderungen sind folgende Punkte von Bedeutung:

- A. Das rechte Donauufer ist fast durchgehend als Ländbereich ausgewiesen, am linken Donauufer sind Schiffsanlegestellen genehmigt. Diese werden aber nur mehr zum Teil ständig frequentiert, da der Wiener Hafen potentielle Anleger abzieht. Die Nutzung des Ufers als Lände läßt manche in den Strom hineinspringende Planungselemente nicht zu; es wird daher versucht, ungenutzte oder schwach frequentierte Länden für ökologische Gestaltungen freizubekommen.
- B. Ebenfalls am rechten Ufer soll trotz der in diesem Bereich notwendigen Umbaumaßnahmen an der Ostbahnbrücke ein für verschiedene Organismengruppen nutzbarer Zugang vom Donauufer zum Prater (Bereich Krebsenwasser/Mauthnerwasser) geschaffen werden.
- C. Am linken Donauufer soll durch die entsprechende Gestaltung von Planungselementen ein Anschluß an die Populationen im Bereich Mühlwasser-Lobau u.a. für Vögel geschaffen werden.
- D. In der Stromstrecke zwischen dem Unterwasser des Kraftwerkes Greifenstein bis zum Stromkilometer 1939 sind geeignete Maßnahmen für die verstärkte Ansiedlung der Wasservegetation als Strukturfaktor für Fischnährtiere und Fische selbst (z.B. Laichplätze) zu setzen.
- E. Bestehende natürliche Strukturen von der Wasseranschlagslinie bei Bordwasserführung bis mindestens 20 m zur Strommitte zu sind in der verbleibenden Fließstrecke zu erhalten.

Tab.3c:

Gestaltungsempfehlung für den Bereich der Donauinsel von Stromkilometer 1924 bis 1918
(Vergleiche mit Abb. 2 unterer Teil und Tafel 3)

Gestaltungsvariante
A (Optimum)

Erhaltung der an den Toten Grund beidseitig angrenzenden 3 Weiher, des Toten Grundes selbst sowie der Baumbestände im Jetztzustand.

Str.km 1923: Anlage eines Weihers und von Tümpelfeldern; Umschließung mit Gehölzsaum, erschwerte Zugänglichkeit.

Donauufer: siehe Tabelle 1a

Anthropogene Nutzung: Erklärung des Bereiches von Str.km 1923 bis 1921 zum absoluten Schonbezirk.

Donauufer wie Tabelle 3a

Begründung: Aufwertung des bestehenden Feuchtbilots. Strukturverbesserung der bestehenden Bepflanzung durch Ausgestaltungsmaßnahmen.

Gestaltungsvariante
B (Minimum)

Belassung des Jetztzustandes des Altarmrestes und der angrenzenden Weiher, Schutzbepflanzung, Erklärung zum absoluten Schonbezirk.

Tafel 3:

Südlicher Teil der Donauinsel (Str.km 1924 1922):

7 = Steinspornbrücke. (Copyright by "Luftreportagen Hausmann/Wien".)



F Im Unterwasser Wien sind neben einer Revitalisierung verschiedener Gewässer zwischen Marchfeldschutzdamm und Stromufer weitere Gestaltungsmaßnahmen einer künftigen Planung vorzubehalten, da über die Veränderungswahrscheinlichkeiten in dieser Region derzeit noch keine Aussagen gemacht werden können.

4.2.3. Beispiele für bereits durchgeführte Gestaltungsmaßnahmen in Österreich

Nachfolgend werden beispielhaft österreichische Gewässer angeführt, an denen verschiedene Gestaltungsmaßnahmen geplant bzw. durchgeführt wurden. Allerdings kann vom ökologischen Standpunkt aus das Ergebnis der Ausführungen nicht immer als erfolgreich angesehen werden. (Berücksichtigt wurden nur solche Gestaltungselemente, die auch für den Stauraum Wien relevant sind.)

4.2.3.1. Gesamtplanung

Fluß-Studie "Pielach" (NACHTNEBEL, 1984)

Biotopschutz und Landschaftspflege in der Wasserstraßendirektion (WÜSENDORFER, 1985)

4.2.3.2. Planungselemente

Tümpelfeld: Ilz, Harmker-Teiche (Stmk.)
Speltenbach
(GEPP und KAUCH, 1984)

Einzelweiher: Insel, Teichanlage Jöb/Eybesfeld (Stmk.)
Burgau (Stmk.)
Wildbad Einöd (Stmk.)
Großlobming (Gut Jeretzian, Stmk.)
Hartberger Gmoos (Stmk.)
Neumarkter Sattel/Gölly (Stmk.)
(GEPP und KAUCH, 1984)

Flachuferbucht: Verlandungen Stauraum Staning
Stauraum Feistritz
(RADLER, 1984)

Flachgewässer: Zwischenwasser bei Burgau (Stmk.)
(GEPP und KAUCH, 1984)

Altarme: Stainzbach-Altarm bei Herbersdorf (W-Stmk.)
(HAAS, 1983)
Zirknitzbach (Stmk.)
Stainzbach bei Grafendorf (Stmk.)
Raabaltarm bei Rohr (Stmk.)
Saßbach-Altarm bei Weinburg (Stmk.)
Salzamündung bei Bad Mitterndorf (Stmk.)
(GEPP und KAUCH, 1984)
Ennstalarme (Trautenfels/Niedersuttern)
(GEPP, 1985, GEPP und KAUCH, 1984)

Schotterinsel: Murinsel Triebendorf (Stmk.)
(GEPP, 1985, GEPP und KAUCH, 1984)
Salauer Wehr (Pielach, NÖ)
(NACHTNEBEL, 1984)

Biotopbuchten und Inseln: Salzach bei Bischofshofen.

4.3. Weiterführende Empfehlungen und Anregungen für die Detailplanung, die Verwirklichung der angeführten Ziele sowie die Nachbetreuung

4.3.1. Administrativ

1. Bildung von Projektgruppen für die Detailplanung.
2. Begleitende ökologische Beratung während der gesamten Bauausführung.
3. Ökologische Beweissicherung (für einen Zeitraum von ca. 10 Jahren nach Beendigung des Baues)
Für Punkt 2 und 3 wären etwa zehn qualifizierte Ökologen vorzusehen, für deren Bezahlung ein Fonds unter der Ägide einer außeruniversitären Forschungsorganisation (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft) zu überlegen wäre,

um das eventuell entstehende Mißtrauen der Öffentlichkeit bezüglich finanzieller Abhängigkeiten der Arbeitsgruppe zu paralysieren.

4. Bildung von Projektgruppen für die pädagogische- und Freizeitnutzung (Lehrpfad, Sportfischerei, etc.).

4.3.2. Wissenschaftlich

1. Methodologisch

Erarbeitung eines Normenkatalogs, in dem die entsprechenden Sammel- und Analysenmethoden, die im gesamten Donaubereich Wien verwendet werden, abgestimmt sind, um die Vergleichbarkeit des von verschiedenen Stellen erarbeiteten Datenmaterials zu optimieren und die Aussagegenauigkeit zu erhöhen.

2. Monitoring (Gewässeraufsicht)

Das Datennetz sollte hinsichtlich Probenzahl und Untersuchungszeit wesentlich verfeinert und erweitert werden. Die Erweiterung hätte sowohl den Ort (z.B. Grundwasser) als auch den Gegenstand (Virologie, Schwermetalle, halogenierte Kohlenwasserstoffe und Mineralöle im Wasser und Sediment) zum Inhalt.

3. Grundlagenforschung

Artenlisten sind zu komplettieren, dem Problem Besiedelung, Wiederbesiedelung und Nahrungskette ist Beachtung zu schenken.

4. Datenanalyse und -auswertung

Das gesamte, entsprechend aufbereitete, chemische, mikrobiologische und biologische Datenmaterial sollte mittels

EDV erfaßt werden, um die Verfügbarkeit und damit die Auswertbarkeit der Daten zu erleichtern, besonders im Hinblick auf Langzeituntersuchungen.

4.3.3. Nationale und internationale Kooperation

Der Erfahrungsaustausch mit den Teams, die bereits in anderen Teilen Österreichs Gewässergestaltungen durchgeführt haben (Pkt. 4.2.3.1.), sollte intensiviert werden (Besichtigungen, Seminare, Workshops, etc.)

Mit der Arbeitsgruppe Ökosystemstudie "Donaustau Altenwörth" (GROSINA, 1985) wäre wegen vielfacher Interessensübereinstimmung eine intensive Kooperation anzustreben. Die Erfahrungen aus dem Ausland sollten durch Kontaktnahme stärker genützt werden (BINDER, 1979, BARNARD, 1980, BELLIN 1984)

5. Zusammenfassung

Geht man von dem technisch-architektonischen und städtebaulich-raumplanerischen Umfeld der Gewässer und Feuchtbiotope im Großraum Wien aus, so gelangt man aufgrund der unterschiedlichen Stärke anthropogener Einwirkungen zu einer Differenzierung der ökologischen Zielvorstellungen, die sich in bestimmten Landschaftsräumen des Stadtbereiches verwirklichen lassen. Davon ausgehend lassen sich Schwerpunkte in den Zielvorstellungen formulieren, die z.B. in der Lobau vorwiegend konservatorischen Charakter haben ohne dabei die Rekonstruktion verlandeter Gewässer außer acht zu lassen oder im Falle des Stauraumes Wien auf die Gestaltung des engeren Uferbereiches beschränkt sind, da hier die Einengung am linken Ufer durch die starke Erholungsnutzung, am rechten Ufer durch

Schifffahrt und städtebauliche Vorhaben ganz entscheidend ist. Diesen generellen Zielsetzungen gerecht werdend, wurden für den künftigen Stauraum ökologische Gestaltungsmaßnahmen entwickelt, die sowohl von planerischer Seite als auch aus wasserbautechnischer Sicht ohne starke Interferenzen eingesetzt werden können. Trotz des weiten Spielraumes sind nämlich beim Stauraum Wien mit seiner integrierten Hochwasserschutzfunktion Beschränkungen gegeben, da bestimmte Strukturen bei einem Hochwasserdurchgang keinen Bestand mehr haben können. Aus diesem Grund ist auch eine Differenzierung der Planungselemente, sei es beispielsweise nun ein Altarm oder eine Weiherkette, in Abhängigkeit vom zukünftig an der betreffenden Stelle durch die Betriebsordnung des Kraftwerkes auftretenden Wasserregime nötig. Wegen der starken Beeinflussung durch die angrenzenden anthropogenen Nutzungen wurde auch besonderer Wert auf die Abgrenzung der Planungselemente durch entsprechende Vegetationsstrukturen gelegt.

Durch die Einbindung einer größeren Gruppe von Fachleuten aus verschiedenen relevanten biologischen Teildisziplinen in den hier durchgeführten iterativen Planungsprozeß wurde eine ökologisch fundierte Grundlage für die Errichtung des Stauraumes Wien geschaffen, wie sie bisher bei Kraftwerken an der Donau nicht vorhanden war.

SUMMARY

Ecological planning in the impoundment of Vienna (Austria)

Because of the influences of technical and architectural structures, the extent of city planning already completed, and varying degrees of human interference, a multidisciplinary approach is necessary for ecological planning in the surroundings of the waters and wetland biotopes situated in the Greater Vienna area. As a consequence various focal points emerge from an overall ecological outline: the main concern in the nature reserve of "the Lobau" is the conservation of the natural setting as well as the reconstruction of waters filled up by sedimentation, whereas the central theme in the case of the impoundment of Vienna is the limitation of the scope of ecological planning to narrow strips along the riverbanks, affected by intensive land-use for recreation on the left bank and shipping, road and rail traffic and city planning on the right bank.

In accordance with these general guidelines, single components for the ecological design of the future impoundment have been developed and combine both the planner's proposals and the hydraulic-engineer's demands with a minimum of interference. Despite a variety of options, the anti-flood safeguarding system integrated into the impoundment limits the choice to components which remain intact in the case of floods. For this reason the components, whether it is a blind river branch or a chain of sloughs, etc., may be adjusted to future water levels, which will vary according to the locations of the components in the impoundment and the operational rules of the power plant. Delimitation of the components by densely structured vegetation zones has been strongly favoured as a means of protection against the

intensive human interference from the adjacent land-use areas. The gradual development of the present ecological design by a team of experts from various important branches of biology has produced an ecologically sound basis for the creation of the impoundment of Vienna, a result never achieved in the planning of other hydropower plants on the Danube.

Literatur

- AMT der Stmk.LR (1982): Naturnaher Wasserbau (Maßnahmenkatalog)
- ANONYMUS (1985): Die Donaustadt Wien.- Wien aktuell 4, XIX-XXII.
- BARNARD,E. (1980): Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Richtlinien für naturnahen Ausbau und Unterhaltung.- Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen.
- BELLIN,K. (1984): Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern Fachausschuß "Unterhaltung und Ausbau von Gewässern" DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft Nr. 204.
- BINDER,W. (1979): Grundzüge der Gewässerpflege.- Schrr.d. Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 10.
- BLAB,J. (1978) Untersuchungen zu Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktion von Amphibienpopulationen.- Schrr. f: Naturschutz und Landschaftspflege 18.
- BUNDESMINISTERIUM für Land- und Forstwirtschaft (1985) Gütezustand stehender Gewässer in Wien.- WWK
- DANECKER,E. (1978): Bericht über die Untersuchungen und den Zustand stagnierender Gewässer im Stadtbereich Wien in den Jahren 1976 und 1977 Gutachten für die MA 22 d.Stadt Wien (unveröff.)
- FLECKSEDER,H. (1986) Schwermetalle in der österreichischen Donau Versuch einer Interpretation der bisherigen Meßwerte.- Wasser und Abwasser Bd.30.

- FREISITZER, K., MAURER, J. (1985) Das Wiener Modell.- Compress-Vlg., Wien.
- GÄLZER, R., HANSELY, H.-J. (1980): Grünraum, Freizeit und Erholung. Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung.- Mag.d.Stadt Wien, Geschäftsgruppe Stadtplanung.
- GEPP, J. (1985) Auengewässer als Ökozellen.- Grüne Reihe des BMGU Bd.4.
- GEPP, J., KAUCH, E.P. (1984) Naturteiche, Garten- und Schultümpel.- Öst.Naturschutzbund, Landesgr.Steiermark.
- GILNREINER, G. (1984): Staustufe Wien, Limnologie und Fischerei.- Diplomarbeit am Inst.f.Wasserwirtschaft, Abt.Hydrobiologie und Fischereiwirtschaft d. Univ. f. Bodenkultur, Wien.
- GLANDT, D. (1981): Amphibienschutz aus der Sicht der Ökologie. Ein Beitrag zur Artenschutz-Theorie.- Natur und Landschaft 56, 304-310.
- GROSINA, H. (1985): Vorstudien für das Forschungsobjekt "Ökosystemstudie Donaustau" Vlg. Wagner, Innsbruck.
- HAAS, E. (1983) Flußaltarme und Hochwasser-Rückhaltebecken, Funktion, Schutz, Pflege und Gestaltung.- Amt d. Stmk.LR.
- JANAUER, G.A. (1982) Erfassung schutzwürdiger undentwicklungsfähiger Landschaftsteile u.-elemente in Wien "Biotopkartierung" Bericht zum zweiten Bearbeitungsschritt ÖIR.
- (1983): Erfassung schutzwürdiger undentwicklungsfähiger Landschaftsteile und -elemente in Wien "Biotopkartierung" Bericht zum dritten Bearbeitungsschritt ÖIR.
- (1984/85): Erfassung schutzwürdiger undentwicklungsfähiger Landschaftsteile und -elemente in Wien "Biotopkartierung" Bericht zum vierten Bearbeitungsschritt ÖIR.
- KEMMERLING, W. (1980) Natur- und landschaftsbezogene Gewässerregulierung und Gewässerpflege.- Landschaftswasserbau Bd.1; Schrr. d. Inst.f.Wassergüte und Landschaftswasserbau d. Techn.Univ.Wien.
- (1982) Ökologie von Fließgewässern ingenieurbio-logische Sicherungsmaßnahmen.- Landschaftswasserbau Bd.3; Schrr. d.Inst.f.Wassergüte und Landschaftswasserbau d. Techn.Univ.Wien.
- (1985) Revitalisierung von Fließgewässern.- Landschaftswasserbau Bd.5; Schrr. d. Inst.f.Wassergüte und Landschaftswasserbau d. Techn.Univ.Wien.

- KRALIK, M., SAGER, M. (1986): Schwermetalle in Donau- und Donausedimenten in und östlich von Wien. Eine Vorstudie.- Öst Wasserw 38.Jg., 8-14.
- KRESSER, W. (1981): Umweltbezogener Gewässerschutz.- Landschaftswasserbau Bd.2; Schr. d. Inst.f.Wassergüte und Landschaftswasserbau d. Techn.Univ.Wien.
- LICHTENBERG, R. (1972) Hydrobiologische Untersuchungen an einem südlich von Wien gelegenen Ziegelteich (Hallateich).- Sb d. ÖAW, Mathemat.-naturw.Kl.Abt.1, 180, 279-316.
- LIEPOLT, R. (1971) Gewässer als lebende Organismen.- In: Naturnaher Wasserbau, 8-9; Hsg.: Amt d. Oö LR, Landesbaudirektion, Linz.
- MADER, J.J. (1980) Die Verinselung der Landschaft aus tierökologischer Sicht.- Natur und Landschaft 55, 91-96.
- MICHELMAYR, F. et al. (1985): Bauen am, für und gegen das Wasser.- Wien aktuell 4, VI-VIII.
- NACHTNEBEL, H.P. (1984) Fluß-Studie Pielach.- Hsg.: Amt d. NÖ LR.
- ÖKOLOGIEKOMMISSION der Bundesregierung (1985): Grundlagen zur und Ergebnisse der Bewertung von Varianten zur Gestaltung des Donaupraumes (Arbeitspapier 11) Arbeitsgruppe Hydrodynamik und Flußmorphologie des Arbeitskreises Donaueingestaltung.
- (1985): Schlußpapier.- Arbeitsgruppe Gewässergüte des Arbeitskreises Donaueingestaltung.
- ÖST.WASSERWIRTSCHAFTSVERBAND (1984): Leitfaden für den naturnahen landschaftsbezogenen Schutzwasserbau an Fließgewässern; Regelblatt 301.
- PELIKAN, B. (1986): Revitalisierung von Fließgewässern ökologische Funktion wieder gefragt.- Öst Wasserw 38.Jg., 61-69
- PLESKOT, G. (1953) Beiträge zur Limnologie der Wienerwaldtäler.- Wetter und Leben Sonderh. II.
- (1954) Die Lebensgemeinschaft der Täler, Flüsse und Ströme.- Prot. d. 2. österr. Naturschutztagung in Gmunden, 39-47
- (1957) Ber. der biolog. Arbeitsgemeinschaft "Ökologie der Gewässer Wiens" In: Die Großstadt Wien als Lebensstätte der Wiener, 12-17; Inst.f.Wissenschaft und Kunst, Wien.

- RADLER, S. (1984) Wasserwirtschaftliche Aspekte von Stauhaltungen bei Laufkraftwerken.- Öst Wasserw 36.Jg., 89-94.
- ROSSOLL, A. (1984) Beispiel einer modernen gewässerökologischen Orientierung im Schutzwasserbau.- Öst Wasserw 36.Jg., 293-300.
- SCHIEL, W., WEBER, G. (1985) Das Wiener Donaukraftwerk.- Wien aktuell 4, IX-XI.
- SCHOPPER, M. (1979) Natürliche Lebensgrundlagen. Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtplanung.- Mag. d. Stadt Wien, Geschäftsgruppe Stadtplanung.
- SLAD, H. (1985) Das biologische Gütebild der Gewässer in Wien.- Wien aktuell 4, 20-21.
- STARMÜHLNER, F., VORNATSCHEK, J., KUSEL-FETZMANN, E. (1972): Die Pflanzen- und Tierwelt der Altwässer.- In: Naturgeschichte Wiens, 2.Bd.; Hsg. Starmühlner, F Ehrendorfer, F
- VERORDNUNG des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 14. April 1977 zur Verbesserung der Wassergüte der Donau und ihrer Zubringer.- BGBl f.d. Rep. Österreich, 49.Stk. vom 5. Mai 1977, 210. VO.
- WEBER, E., EBNER, F., KAVKA, G. (1986) Ergebnisse der monatlichen Gewässergüteuntersuchungen der österreichischen Donau.- Wasser und Abwasser Bd. 30.
- WÜSENDORFER, H. (1985) Biotopschutz und Landschaftspflege in der Wasserstraßendirektion.- Hsg. BMBT, Wien.

Anschrift des Koordinators der Arbeitsgruppe: Univ.-Doz.Dr. Georg A. JANAUER, Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [1986](#)

Autor(en)/Author(s): Janauer Georg A., Endel S., Humpesch Uwe H., Kollar H. P., Kollar Rainer, Waringer Johann, Waringer-Löschenkohl Andrea

Artikel/Article: [Vorschläge für die ökologische Gestaltung des Stauraumes Wien 595-626](#)