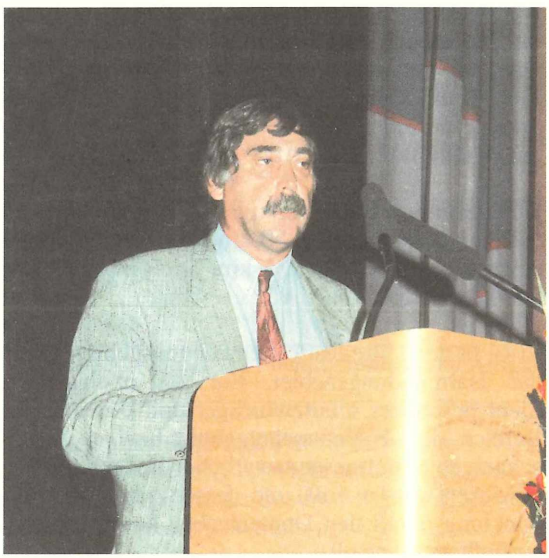
©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Seminarbeiträge 4/94, S.85-93 · Akad. Natursch. Landschaftspfl. (ANL) – Laufen/Salzach 1994

# Donauausbau und Aspekte der Landschaftspflege

Jörg Schaller



## 1 Vorbemerkungen

Große infrastrukturelle Bauvorhaben wie Kraftwerke, Staustufen, Bahntrassen, Autobahnen oder auch der Ausbau von Wasserstraßen verursachen oft schwerwiegende Eingriffe in den Naturhaushalt, die aus ökologischer Sicht meist nicht im gewünschten Maße ausgleich- oder kompensierbar sind. Mit der zunehmend kritischen Einstellung und dem gewachsenen Umweltbewußtsein der Gesellschaft wurden auch die gesetzlichen Grundlagen zur Beurteilung der Umweltwirkungen von Großbauvorhaben in den letzten Jahren immer mehr präzisiert und verstärkt. Insbesondere sind hier zu nennen der Art. 6 des Bayerischen Naturschutzgesetzes, die sog. Eingriffsregelung aber auch das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten vom 12.02.1990.

Die Bundesrepublik Deutschland beschloß 1966 zusammen mit dem Freistaat Bayern im Duisburger Vertrag eine schiffbare Verbindung zwischen Rhein und Donau herzustellen, und auch die Donau zwischen Regensburg und Vilshofen nach den Maßstäben europäischer Wasserstraßen auszubauen. Die Rhein-Main-Donau AG (RMD) wurde gemäß § 1 des Donaukanalisierungsvertrages von 1976 mit der Durchführung der Planungen und den notwendigen Maßnahmen beauftragt.

Da von vorneherein befürchtet wurde, daß der geplante Ausbau erhebliche Umweltauswirkungen verursacht, befaßten sich der Oberste Naturschutzbeirat beim Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und das Landesamt für Umweltschutz mit der Problematik. Auf Anregung des Naturschutzbeirates wurde zwischen der RMD und dem Bayerischen Landesamt für Umweltschutz vereinbart, eine ökologische Rahmenuntersuchung durchzuführen, um bereits im Vorfeld des Genehmigungsverfahrens ökologische Belange umfassend berücksichtigen zu können. Mit der Durchführung dieser Rahmenuntersuchung wurde mein Planungsbüro 1987 federführend beauftragt.

Grundsätzlich stellt diese Vorgehensweise einen neuen Weg dar, da nicht wie bisher eine fertige technische Ausbauplanung vorgelegt wurde, die dann auf ihre Umweltwirkungen hin zu beurteilen war, sondern die frühzeitige Beteiligung der Ökologie bei der Erstellung der Abwägungsgrundlagen für die verschiedenen Ausbauvarianten war vorgesehen, d. h. das gleichrangige Einbringen ökologischer Gesichtspunkte zusammen mit ökonomischen und technischen Kriterien.

Aus ökologischer Sicht entstehen durch den geplanten Ausbau schwerwiegende Eingriffe in das Fließgewässer und Auenökosystem, die folgende Probleme aufwerfen:

Qualitative und quantitative Veränderungen der Fließgewässerökosysteme (Donau und Seitengewässer);
Veränderungen der Auenökosysteme, d. h. qualitative und quantitative Veränderungen der natürlichen Ressourcen wie Grundwasser, Boden, Vegetation und Fauna in der von der Donau beeinflußten Auenlandschaft.

Von vorneherein stand daher fest, daß die ökologische Rahmenuntersuchung höchst komplexe Fragestellungen zu bearbeiten hatte, und daß hier eine nachvollziehbare Vorgehensweise und Methode zu entwickeln war, die es ermöglicht, die gewonnenen Erkenntnisse so transparent darzustellen, daß sie als Entscheidungsgrundlage für den Planungs- und Maßnahmenträger, für Politik und Öffentlichkeit und als Beurteilungsgrundlage für Natur- und Umweltschutz sowie für die rechtliche Würdigung im Raumordnungsverfahren akzeptiert werden können.

## 2 Erarbeitung der ökologischen Grundlagen für das Raumordnungsverfahren

Ziel der Untersuchung war es, bereits im Vorfeld des Raumordnungsverfahrens verschiedene technisch denkbare Varianten des Ausbaues auf ihre

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

potentiellen ökologischen Auswirkungen hin zu untersuchen. Potentielle Umweltbelastungen konnten so frühzeitig erkannt und damit auch fachliche Planungsentscheidungen im ökologischen Sinne positiv beeinflußt werden. Dabei ging es vor allem um folgende Punkte:

1. Die ökologischen Grundlagen des betrachteten Naturraumes zu ermitteln,
2. die direkten und indirekten Umweltauswirkungen der verschiedenen möglichen Ausbauvarianten für die gesamte Flußaue integriert abzuschätzen und nachvollziehbar aufzubereiten,
3. sämtliche gangbaren Wege zur Eingriffsvermeidung, Verminderung oder Optimierungsmöglichkeiten aufzuzeigen bzw. mögliche Ausgleichs- und Ersatzpotentiale zu ermitteln und
4. einen Beitrag zur zukünftigen Entwicklung des Fließgewässer-Auen-Ökosystems im Sinne der Erfüllung eines ökologischen Leitbildes zu liefern.

### 2.1 Fluß und Grundwasser - Ökologische Grundlage des Auenökosystems

Natürliche Auenökosysteme werden durch das Wasserregime des Flusses mit seinen begleitenden Gewässern und dem Grundwasserstrom geprägt. Das natürliche Auenökosystem bildete daher sowohl räumlich in seiner Abgrenzung als auch von seinen ökologischen Funktionen her die Grundlage bzw. den Vergleichsmaßstab für die ökologische Beurteilung verschiedener Maßnahmen, die in der Aue durchgeführt werden sollen.

Selbstverständlich sind die Auenökosysteme, d.h. der Fluß und die von ihm beeinflußte Landschaft, in der gegenwärtigen Kulturlandschaft durch den Einfluß des Menschen stark verändert, aber sie besitzen dennoch auch unter diesem Einfluß spezielle ökologische Eigenschaften und spezifische Entwicklungspotentiale, durch die sie sich deutlich von allen anderen Ökosystemtypen der Kulturlandschaft unterscheiden.

Das Untersuchungsgebiet wurde vom Landesamt für Umweltschutz festgelegt und umfaßt den gesamten Bereich der Donauaue von Straubing im Nordwesten (Flußkilometer 2.319,0) bis Vilshofen im Südosten (Flußkilometer 2.249,2). Im Norden wird das Untersuchungsgebiet durch das kristalline Grundgebirge des Bayerischen Waldes begrenzt, im Süden endet es an der mit Löß bedeckten Hochterrasse (vgl. Abb. 1).

Das gesamte Untersuchungsgebiet erstreckt sich auf eine Länge von ca. 50 km und hat eine durchschnittliche Breite von 5 km. Die Gesamtfläche beträgt ca. 257 qkm.

Etwa in der Mitte des Untersuchungsgebietes liegt das Isarmündungsgebiet. Ein aus ökologischer Sicht besonders schutzwürdiger und bedeutsamer Bereich, der als Naturschutzgebiet bzw. als Auenschutzgebiet mit gesamtstaatlicher Bedeutung ausgewiesen werden soll, und dessen naturnahe Entwicklung durch den Donauausbau keinesfalls beeinflußt werden soll.

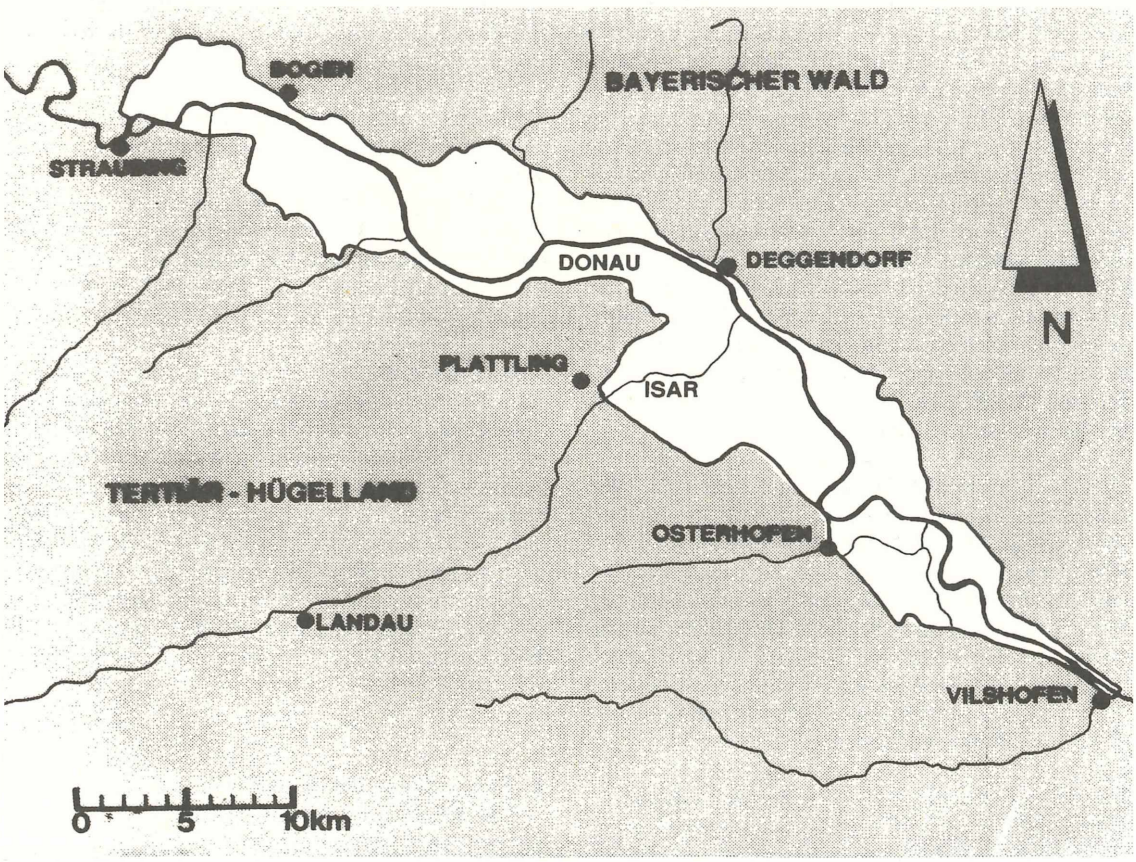



**Abbildung 1**
**Untersuchungsgebiet**

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

## 2.2 Durchführung des Vorhabens

Um das Vorhaben in einem vertretbaren fachlichen und zeitlichen Rahmen abzuwickeln, war es einerseits notwendig, eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe der verschiedenen beteiligten Fachdisziplinen zu organisieren (vgl. Anhang) und andererseits das gesamte Projekt zusammen mit den Planungsschritten des Aufraggebers in den verschiedenen Projektphasen abzuwickeln (KOEPPEL, et.al., 1988, PLANUNGSBÜRO DR. SCHALLER, 1988b). Aus diesem Grund wurde das Projekt in mehreren Phasen durchgeführt:

**Phase 1: Datenerhebung**
Luftbildbefliegung und Auswertung der Realnutzungs- und Höhendaten. Geländeerhebungen, Kartierungen, Aufbereitung ökologisch-relevanter Daten, Literaturauswertung

Nach der vorausgehenden Projektdefinitionsphase, deren Vorgaben im wesentlichen vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz stammen (vgl. BAIER & BRANDES, 1987), wurde ein Arbeitstreffen mit den beteiligten Institutionen und Planungsbüros durchgeführt, bei dem die Fragestellungen, die notwendige Datenbasis und die Beurteilungsprinzipien diskutiert wurden. Als Ergebnis wurde ein Datenerhebungsprogramm ausgearbeitet, das in Tabelle 1 dargestellt ist.

**Phase 2: Erstellung eines Geographischen Informationssystems**
Aufbau von 81 digitalen d.h. mit dem Computer verarbeitbaren Karten im Maßstab 1: 5.000 mit allen relevanten flächenbezogenen Daten zur Nutzung und Biotopen, zu Boden, Grundwasser, zu den Fließgewässern und zur Ausbauplanung.

Unter Geographischen Informationssystemen (GIS) versteht man Computersysteme die in der Lage sind, flächenbezogene Informationen unterschiedlicher Herkunft und Datenstruktur wie z.B.

**Tabelle 1**
**Übersicht der beteiligten Fachdisziplinen und Aufgabenstellung für die Datenerhebung und -bewertung**

| |
|---|
| **Photogrammetrie und Fernerkundung**<br>- Luftbildbefliegung monochrom und CIR-Falschfarben Maßstab 1: 10.000<br>- Photogrammetrische Bestimmung der Höhen und Berechnung von Isolinien 20 cm innerhalb der Dämme, 40 cm außerhalb der Dämme.<br>- Stereoskopische Interpretation der Luftbilddaten anhand eines Geländekartierungsschlüssels und Erstellung einer aktuellen Landnutzungs- und Biotopstrukturkarte, M 1: 5.000 |
| **Hydrologie**<br>- Entwicklung und Darstellung der abiotischen Charakteristika des Wasserkörpers aus verschiedenen Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeit und Flußmorphologie |
| **Hydrogeologie**<br>- Aufbereitung der Grundwasserbeobachtungsdaten<br>- Einsatz des Grundwassermodelles zur Berechnung der Flurabstände<br>- Bestimmung der hydrologischen Eigenschaften des Aquifers |
| **Bodenkunde**<br>- Aufbereitung der vorhandenen Bodendaten<br>- Kartierung von Profilen und Ergänzung der Bodendaten<br>- Entwicklung einer ökologischen Standortkarte aus verschiedenen Basisdaten |
| **Limnologie**<br>- Kartierung der Makrophyten in Still- und Fließgewässern<br>- Analyse des Wasserchemismus<br>- Bestimmung der Wasserqualitätsparameter der Donau als Eingabewerte für das Gewässergütemodell<br>- Entwicklung und Darstellung der biotischen Fließgewässercharakteristika |
| **Zoologie**<br>- Kartierung ökologisch relevanter Artengruppen wie:<br>Amphibien, Fische, Wasserinsekten, Schwimm-, Teich- und Watvögel, Brutvögel, Mollusken etc.<br>- Entwicklung artenbezogener Verbreitungs- und Bewertungskarten |
| **Vegetation**<br>- Kartierung der vorkommenden Pflanzengesellschaften<br>- Entwicklung einer vegetationskundlichen Bewertung der Biotopstrukturen |
| **Technische Ausbauplanung**<br>- Pläne der verschiedenen Ausbautypen mit Einzelinformationen zu: Abgrabungen und Auffüllungen, Wasserspiegellagen, Dämmen, Schleusen und Kraftwerken, Flußquerschnitten, Binnenentwässerungssystem, Veränderungen von Flußufern etc. |

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Punkte, Linien- Polygon- oder Rasterdaten integriert und interaktiv zu verarbeiten, wobei die räumlichen Informationen (Geometrien) zusammen mit ihrem zugehörigen Sachdaten (Attribute) ausgewertet werden können (vgl. SCHALLER, 1989a).

Aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes und der komplexen Ausbauplanungen erschien der Einsatz eines GIS unumgänglich, zumal neben dem Umfang der Basisdaten auch unterschiedliche Varianten bzw. im Verlaufe der Arbeit noch zu entwickelnde weitere Varianten zu untersuchen waren (HOLFTER & SCHERELIS, 1990).
Für die Untersuchung wurde ein GIS im Maßstab 1: 5.000 aufgebaut, das aus 81 Kartenblättern besteht und sämtliche für die Auswertung und Bewertung notwendigen Informationen enthält.

**Phase 3: Beurteilungsverfahren und Modellanwendung**
Entwicklung von fachbezogenen Beurteilungsverfahren für den Ressourcenzustand und die Ressourcenempfindlichkeit.
Einsatz und Eichung von Gewässergüte- und Grundwassermodellen zu Bewertung des Status quo und den Folgen der Ausbauvarianten.

Für die Beurteilung des derzeitigen Zustandes und der zu erwartenden Veränderungen im Naturhaushalt wurde zunächst in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Fachdisziplinen ein Beurteilungsrahmen erstellt, bei dem die Beurteilungskriterien und deren Einstufung definiert wurde. Bei der Auswahl der Kriterien wurde darauf geachtet, daß die für die Beurteilung notwendigen Parameter mit vertretbarem Aufwand im Rahmen des Projektes auch erfaßbar waren. Sie sollten auch "planungsrelevant", d.h. aussagefähig für die Indikation von potentiellen Veränderungen und für den Bereich der indirekten Auswirkungen auch prognostizierbar sein (vgl. KOEPPEL et. al., 1989, MAYER et. al., 1991, PLANUNGSBÜRO DR. SCHALLER, 1988a, 1989, 1990).
In Tabelle 2 sind Beispiele von ökologischen Beurteilungskriterien für den abiotischen Bereich zusammengestellt.

Für die Beurteilung der biotischen Ressourcen wurden die Kriterien nach Organismenvorkommen wie z.B. Seltenheit oder Gefährdungsgrad bzw. nach lebensraumbezogenen Ansprüchen wie z.B. Habitatqualität für eine bestimmte Art ausgewählt.
Eine für die Gesamtaussage und Qualität der Beurteilung wesentliche Definition ist die Festlegung der Bewertungsskalen. Für die ökologische Rahmenuntersuchung wurden jedem Kriterium Wertstufen zugeordnet, wobei die Wertstufen von 1 (naturfern, ökologisch gering zu bewerten) bis zu Stufe 5 (ökologisch höchst wertvoll, naturnah) skaliert wurden.

Um eine annähernde Vergleichbarkeit für die Gesamtschau der Einzelbeurteilungen zu erreichen, wurde für jedes Kriterium eine fünfteilige Skala verwendet, wobei jede Wertstufe entweder qualitativ-verbal oder nach quantitativen Einheiten definiert wurde. Ein Beispiel solcher Definitionen ist in Tabelle 3 dargestellt.

### Status Quo-Bewertungsverfahren

In einem ersten Schritt der Bewertung wurden für Einzelflächen oder Flächentypen *Schutzwürdigkeitsprofile* erstellt. Die Betrachtung der Schutzwürdigkeit erfolgte dabei unabhängig von möglichen späteren Maßnahmen.

Dazu wurde einmal die aktuelle Flächenausstattung und andererseits die Eignung einer Fläche als Lebensraum für bestimmte Organismen bewertet.

**Tabelle 2**
**Beurteilungskriterien ausgewählter abiotischer Fachbereiche**

| Fachbereich | Kriterium |
|---|---|
| Hydrologie | ● Überflutungsfläche (MHW-MW)<br>● Wechselwasserbereiche (MW-MNW)<br>● Fläche von Altwässern und Inseln<br>● Uferverbauung<br>● Fließgeschwindigkeit |
| Hydrogeologie | ● Grundwasserflurabstand<br>● Schwankungsamplitude<br>● Pegelweg |
| Bodenkunde | ● Seltenheit<br>● Auespezifität<br>● Nutzungspotential |
| Limnologie (Nebengewässer) | ● Strukturvielfalt<br>● Wasserqualität<br>● Artenausstattung<br>● Standortbindung |
| Limnologie (Donau) | ● Physikalische Parameter (Fließgeschwindigkeit, Tiefe, Temperatur)<br>● Chemische Parameter (CSB, $BSB_5$, $NH_4^+$, $O_2$-Defizit, $O_2$-Übersättigung, $O_2$-Tag/Nachtschwankung)<br>● Biologische Parameter (Nitrifikanten, Chlorophyll-a, Zooplankton) |

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

**Tabelle 3**
**Skalierungen ausgewählter Beurteilungsparameter**

**Auespezifität**

| Wertstufe | Definition |
|---|---|
| 5 | Die Standortseinheit (SE) setzt sich zusammen aus kleinflächigen Sonderstandorten, die nur in der Aue auftreten können, da sowohl Bodenwasserhaushalt als auch Bodenmorphologie weitestgehend vom Abflußregime des Flusses und vom Grundwasserhaushalt geprägt sind. |
| 4 | Der Bodenwasserhaushalt und/oder die Bodenmorphologie der SE sind durch häufige Überflutungen und/oder hohe Grundwasserstände geprägt. |
| 3 | Der Bodenwasserhaushalt und die Bodenmorphologie der SE sind nur mäßig durch Grund- und Oberflächenwasser geprägt; die SE ist durch die starken Grundwasserschwankungen aber eindeutig an die Aue gebunden. |
| 2 | Der Bodenwasserhaushalt und die Bodenmorphologie der SE sind nicht eindeutig an die Aue gebunden. |
| 1 | Die SE kommt auch außerhalb der Flußaue häufig vor. |

**Überflutungsfläche**

| Wertstufe | Definition |
|---|---|
| 5 | ≥ 20 ha |
| 4 | ≥ 16–20 ha |
| 3 | ≥ 12–16 ha |
| 2 | ≥ 8–12 ha |
| 1 | < 8 ha |

Räumlicher Bezug: 500 m Flußabschnitte

**Grundwasserflurabstand**

| Wertstufe | Definition |
|---|---|
| 5 | ΔE < 15% |
| 4 | ΔE ≥ 15–30% |
| 3 | ΔE ≥ 30–45% |
| 2 | ΔE ≥ 45–60% |
| 1 | ΔE ≥ 60% |

Δ E = absolute Differenz Erwartungswert zu berechnetem bzw. prognostiziertem Wert

Auch für die abiotischen Ressourcen Oberflächenwasser, Grundwasser und Boden wurden in der Ökologischen Rahmenuntersuchung flächenbezogene Schutzwürdigkeitsprofile gebildet. Diese *"Eigenwertbetrachtung"* basierte auf der Überlegung, die Ökoteilsysteme Boden und Wasser in ihrer Funktionsfähigkeit für das Auenökosystem zu erhalten. Bisher *erfolgte die Bewertung der abiotischen Ressourcen v. a. unter dem Aspekt der menschlichen Nutzungseignung* (Trinkwassergewinnung, ackerbauliche Ertragsfähigkeit). In der Folge wurden Grenzwerte und Umweltstandards festgelegt, bis zu denen eine Umweltbelastung unter dem Nutzungsaspekt als tolerierbar erschien. Eine solche eingeschränkte Betrachtungsweise wird jedoch den komplexen Zusammenhängen innerhalb und zwischen Ökosystemen nicht ausreichend gerecht. Als Konsequenz wurden Wasser und Boden also nicht nur hinsichtlich ihrer Eignung für die menschliche Nutzung (= Grenzwertkonzept), sondern auch im Hinblick auf ihren Eigenwert und ihre Funktion im Ökosystem (=ökosystemares Konzept) dargestellt.

Um bestehende Naturraumdefizite im Status quo bei der Beurteilung der Ausbauvarianten möglichst neutral zu berücksichtigen, wurde für die Stufe 5 jeweils ein 'idealer Erwartungswert' definiert, d.h. ein aus ökologischer Sicht optimaler Ressourcenzustand, der bei dem einen oder anderen Kriterium im Naturraum erreicht werden kann, in der Regel aber durch den menschlichen Nutzungseinfluß im Status quo oft nicht erreicht wird. Durch diese Einstufung war es möglich, naturräumliche Defizite im Status quo aufzuzeigen und ein ökologisches Leitbild zu entwickeln, das als Maßstab für die naturraumgerechte Gestaltung und Entwicklung der Landschaft dienen konnte. Gleichzeitig konnte anhand dieses Leitbildes das mögliche Ausgleichs- und Ersatzpotential für den Eingriff aufgezeigt werden. Diese ökologische Wertsetzung stellte auch sicher, daß dem Betreiber von ihm nicht verursachte ökologische Defizite im Naturraum auch nicht negativ angelastet werden, andererseits können durch diese Bewertung im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen erzielte Verbesserungen im Sinne der Erfüllung des Leitbildes aber auch positiv angerechnet werden.

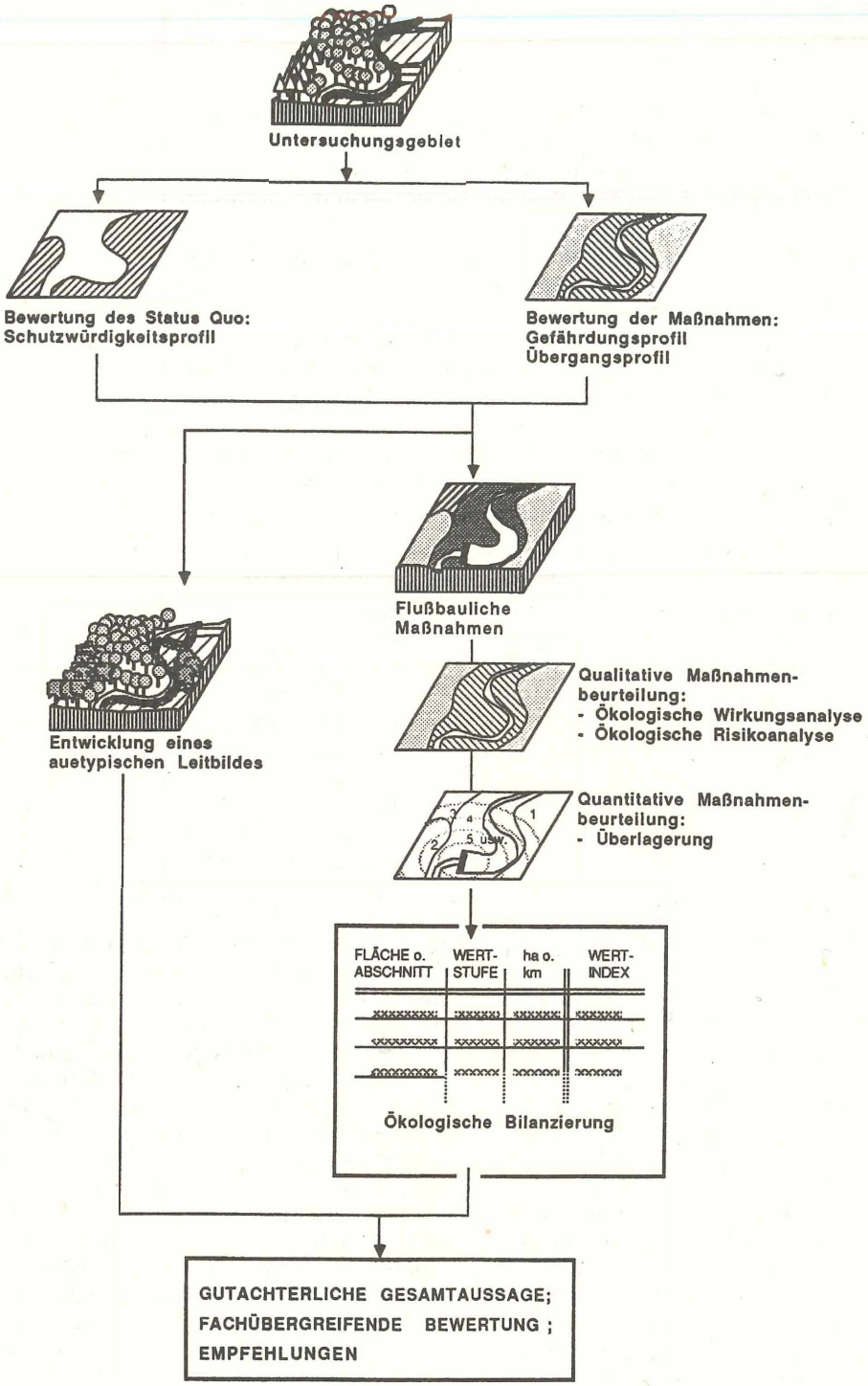
### 2.3 Abschätzung und Bilanzierung der Eingriffswirkungen

Die indirekten Auswirkungen der Eingriffe in das Fließgewässer-Auenökosystem wurden mit Hilfe der "Ökologischen Wirkungsanalyse" und der "Ökologischen Risikoanalyse" bilanziert. Beide Methoden unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Gültigkeit der Ergebnisse.

Bei der "Ökologischen Wirkungsanalyse" wird versucht, die Veränderungen der Umweltfaktoren als deterministischen Prozeß aufzufassen, d.h. also den sich nach einer Maßnahme einstellenden

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)






Ökologische Rahmenuntersuchung zum geplanten Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen (Planungsbüro Dr. Schaller, 1989)

**Abbildung 2**

**Ablaufschema zur Bewertung und Bilanzierung der Eingriffe**

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Zustand nach dem Prinzip von Ursache und Wirkung weitgehend zu erklären. Verfahrensgrundlage für ein solches Vorgehen sind Wirkungsketten oder -netze.
Eine einfache Wirkungskette wäre z.B. die Veränderung der Überflutungsflächen der Vorländer in Abhängigkeit von den Wasserspiegellagen der Donau.

Wirkungsketten und -netze waren die Grundlage für die erstellten "Übergangsmatrices". Die *Übergansmatrices* sind Aggregationen von Wirkungsketten verschiedener Einzelfaktoren und stellen somit ein gut handhabbares und übersichtliches Prognoseinstrumentarium dar.

Einschränkend bleibt anzumerken, daß die "Ökologische Wirkungsanalayse" ein von Fachbereich zu Fachbereich unterschiedlich genaues Abbild der "Wirklichkeit" liefert, da die nach dem Stand des Wissens zugrunde liegenden kausalen Beziehungen in unterschiedlicher Genauigkeit wissenschaftlich begründet sind.

Die "Ökologische Risikoanalyse" vermeidet es weitgehend, sich hinsichtlich der zu erwartenden Umweltauswirkungen festzulegen. Da bei vielen v.a. biotischen Faktoren des Naturhaushalts kausale Beziehungen zu den abiotischen, sonstigen biotischen und nutzungsspezifischen Parametern nur ungenügend bekannt sind, ist es für diese Parameter nicht möglich, die Veränderungen mit Hilfe der "Ökologischen Wirkungsanalyse" mit hohem Präzisierungsgrad zu prognostizieren. Stattdessen wird die Gefährdung eines Standorts gegen bestimmte Eingriffe im Sinne einer Experteneinschätzung beurteilt und in einer *Verflechtungsmatrix* dargestellt.

## Modellanwendung

Um Prognosen für komplexere Sachverhalte auf der Basis exakter, gewonnener Daten vornehmen zu können, wurden auch Modelle eingesetzt.
Das Gewässergütemodell der BfG berechnet z.B. in Abhängigkeit hydrologischer Parameter, wie Fließgeschwindigkeit oder Staustufenlage die Gewässergüte oder ausgewählte chemische und physikalische Parameter für den Status quo und für verschiedene Ausbauvarianten beeinflussen (vgl. MÜLLER & KIRCHESCH, 1988).
Die Modellergebnisse wurden anhand der Beurteilungskriterien wieder in Wertstufen umgesetzt.

Für die Beurteilung der Veränderungen des Grundwasserhaushalts wurde ein Differenzenmodell zur Simulation zweidimensionaler Grundwasserströmungen mit einer Maschenweite von 250 x 500 m (lokal aber auch dichter) gerechnet. (vgl. FÜRST et.al. 1988, 1989)

**Phase 4: Wirkungsabschätzung und Bilanzierung der Eingriffe**
Kombination der ökologisch bewerteten räumlichen Einheiten mit den prognostizierten Auswirkungen differenziert nach verschiedenen Varianten des Ausbaues und Erstellung variantenbezogener Bilanzen.

Die Abbildung 2 zeigt die Vorgehensweise bei der Bilanzierung der prognostizierten Eingriffswirkungen.

Der Bewertung des Status quo wurden die qualitativ und quantitativ beurteilten Auswirkungen bi-

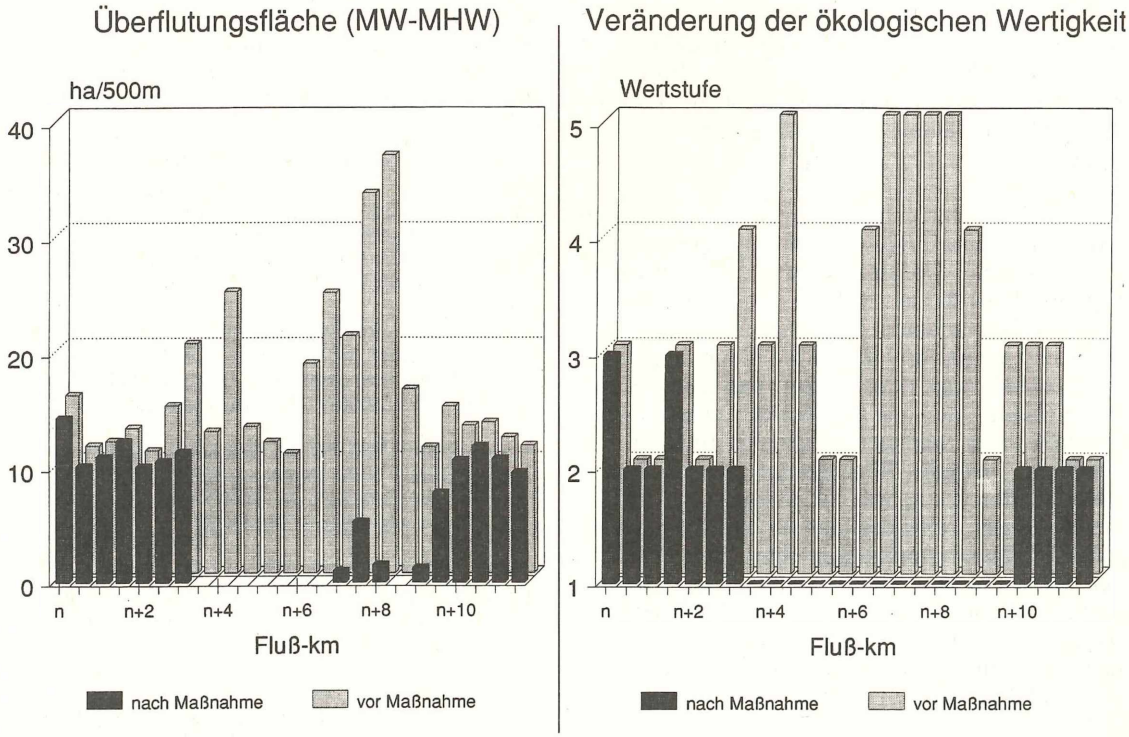



**Abbildung 3**
**Veränderungsbilanzen** (Beispiele)

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

lanzierend gegenübergestellt. Gleichzeitig wurde anhand des Leitbildes überprüft, wie weit bestimmte Maßnahmen für die Gesamtentwicklung des Auenökosytems im ökologischen Sinne fördernd oder negativ wirkten. Dies ist beispielhaft

**Phase 5: Gesamtauswertung und Ergebnisdarstellung**
Entwicklung der gutachterlichen Gesamtaussage aus den Einzelbilanzen und den Leitbildkriterien.

für die Veränderungen der Überflutungsfläche bzw. die Veränderung der Ökologischen Wertigkeit für eine Variante vor und nach Durchführung der Maßnahmen in Abb. 3 als Veränderungsbilanz quantitativ für Flächenveränderungen bzw. qualitativ für Wertstufen dargestellt. Die Gegenüberstellung solcher Veränderungsbilanzen zum Leitbild ergaben dann letztendlich die Beurteilungsgrundlage für die gutachterliche Gesamtaussage.

Im ersten Abschnitt der ökologischen Rahmenuntersuchung für das Raumordnungsverfahren wurden 5 Varianten basierend auf 2- bzw. 3-Stufenlösungen untersucht. Die Orientierungsphase zeigte, daß alle vorgelegten fünf Planungsalternativen zu massive und nicht kompensierbare Eingriffe aufzeigten und daher aus der Sicht der ökologischen Beurteilung nicht vertretbar waren, d.h. daß sie grundlegende Änderungen zur Eingriffsminimierung erforderten.
Diese Erkenntnisse aus der Orientierungsphase waren Anlaß für die Durchführung einer Optimierungsphase. Dabei wurden sowohl neue Variantenvorschläge bearbeitet, als auch modifizierte Planungen bereits geprüfter Varianten einer Grobprüfung unterzogen. Während durch die modifizierten Ausbaumaßnahmen wohl erkennbare aber nicht ausschlaggebende Verbesserungen erzielt wurden, ließen die Optimierungsvorschläge mit Schiffahrtsseitenkanälen deutlichere Eingriffsminimierungen erwarten, da wertvollere Bereiche innerhalb der Dämme vom Ausbau verschont werden konnten.

Als Ergebnis der Optimierungsphase ergaben sich letztendlich eine Zweistufenlösung mit Seitenkanal bzw. eine Dreistufenlösung mit kürzerem Durchstich als die aus ökologischer Sicht optimaleren Ausbauvarianten. Die Zweistufenlösung mit dem Seitenkanal hat gegenüber einer möglichen Dreistufenlösung den Vorteil, daß eine relativ lange Strecke der ursprünglichen Donau wieder als mehr oder weniger naturnahe und von der Schiffahrt befreite Regenerationsstrecke hergestellt werden kann, was zu einem hohen Erfüllungsgrad des Leitbildes und zur Erhaltung naturnaher Fließgewässerstrecken führt. Das Ergebnis der ökologischen Rahmenuntersuchung führte schließlich zur Auswahl dieser Vorzugsvarianten, für die eine Umweltverträglichkeitsstudie erstellt und das Raumordnungsverfahren eingeleitet wurde (vgl. RMD 1992).

## Literaturverzeichnis


BAIER, H.; BRANDES, H-G. (1987):
"Geplanter Donausbau im Bereich Straubing-Vilshofen Ökologisches Untersuchungs- und Planungsverfahren" Bayer. Landesamt für Umweltschutz. München. (Unveröffentlicht)

ERTL, W. (1989):
"Die Donau zwischen Kelheim und Jochenstein als Teilstrecke der Main-Donau-Wasserstraße". In: Deutscher Kanal- und Schiffahrtsverein Rhein-Main-Donau e.V. (Hrsg.): Mitteilungsblätter Nr. 60 S. 4-38. Nürnberg.

FÜRST, J.; HAIDER, S.; NACHTNEBEL, H-P. (1988):
"Anwendung eines Geographischen Informationssystems in der Grundwasserhydrologie Ökosystemstudie Donaustau". In: Wiener Mitteilungen Bd. 77. Wien.

FÜRST, J.; NACHTNEBEL, H-P.; REMMEL, I. (1989):
"Ökologische Rahmenuntersuchung Straubing-Vilshofen/Grundwassermodell, Vorbericht Variantenstudie" Universität für Bodenkultur, Wien. (Unveröffentlicht)

HOLFTER, B.; SCHERELIS, G. (1990):
"Einsatzmöglichkeiten eines Geographischen Informationssystems bei der Umweltverträglichkeitsrüfung" In: Pillmann, W., Jaeschke, A., (Hrsg.) Informatik für den Umweltschutz. Berlin Heidelberg: Springer

KOEPPEL, J.G.; MAYER, F.; SCHALLER, J.; STEIB, W. (1988):
"Konzept der Ökologischen Rahmenuntersuchung zum geplanten Donausbau zwischen Straubing und Vilshofen (BRD)". Wissenschaftliches Kurzreferat zur Arbeitstagung der IAD. Mamaia/Rumänien. (In Druck)

KOEPPEL, J.G.; MAYER, F.; SCHMALZ, K.V STEIB, W. (1989):
"Ökologische Rahmenuntersuchung zum geplanten Donausbau zwischen Straubing und Vilshofen" In: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie. Bd. 19. Osnabrück. (In Druck)

MAYER, F.; STEIB, W.; KOEPPEL, J.G.; HOLFTER, B.; MANEGOLD, J.; SCHERELIS, G. (1991):
"Umweltwirkungen des geplanten Donausbaus zwischen Straubing und Vilshofen", Teil I: Untersuchungsbericht - Teil II: Bewertungsverfahren. Wasser und Boden, Heft 3 und 4, 1991.

MÜLLER, D.; KIRCHESCH, V. (1989):
"Gütemodellrechnungen zur Auswirkung verschiedener Planungsvarianten beim geplanten Donauausbau Straubing-Vilshofen auf die Wasserbeschaffenheit" Beitrag zur Ökologischen Rahmenuntersuchung. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.

PLANUNGSBÜRO DR. SCHALLER (1988a):
Unveröffentlichter Arbeitsbericht: "Ökologische Rahmenuntersuchung zum geplanten Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen - Bewertungsprogramm"

PLANUNGSBÜRO DR. SCHALLER, (1988b):
"Neue Schritte beim Donauausbau - Die ökologische Rahmenuntersuchung". In: RMD-Intern 3/88. Rhein-Main-Donau AG (Hrsg.), München.

PLANUNGSBÜRO DR. SCHALLER (1989):
"Ökologische Rahmenuntersuchung zum geplanten Donauausbau zwischen Straubing und Vilshofen" Bd.B2, Bewertungsprogramm, Kranzberg. (Unveröffentlicht)

PLANUNGSBÜRO DR. SCHALLER (1990):
"Neue Schritte beim Donauausbau - Die ökologische Rahmenuntersuchung (2)". In: RMD-Intern 1/90. Rhein-Main-Donau AG (Hrsg.), München.

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

RHEIN-MAIN-DONAU AG (1992):
"Bundeswasserstraße Donauausbau Straubing-Vilshofen: Raumordnungsverfahren"
Teil 1 Erläuterungsbericht
Teil 2 Flußmorphologisches Gutachten, Bundesanstalt für Wasserbau
Umweltverträglichkeitsstudie, Planungsbüro Dr. Schaller.
15.12.1992 veröffentlicht.

SEIDEL, H.-P.; SCHALLER, J. (1992):
"Donauausbau Straubing-Vilshofen: Erarbeitung der Ökologischen Grundlagen für das Raumordnungsverfahren" Vortrag 22. Int. Wasserbausymposium 3./4. Januar 1992 RWTH Aachen. In Vorbereitung Schriftenreihe des Lehrstuhls und Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft.

SCHALLER, J. (1989a):
"Das Geographische Informationssystem ARC/INFO" In: Institut für Geographie der Universität Wien (Hrsg.): Digitale Technologie in der Kartographie Wiener Symposium 1986. Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Band 1. S. 218-277. Wien.

**Auftraggeber:**

Rhein-Main-Donau AG, W-80802 München
Projektleitung, Koordination, Gesamtgutachter:
Planungsbüro Dr. Schaller
Ringstraße 7, 85402 Kranzberg, Tel. 08166 / 3388

Mitarbeitende Arbeitsgruppen und Institutionen:

Fernerkundung und digitale Höhenmessung:
Photogrammetrie GmbH
Anzinger Str. 1, 81671 München

Luftbild-Interpretation, Realnutzungskartierung, Bodenreferenzkartierung:
Fa. ESRI GmbH
Ringstr. 7, 85402 Kranzberg

Hydrologie:
Planungsbüro Dr. Schaller
Ringstr. 7, 85402 Kranzberg

Hydrogeologie:
Planungsbüro Dr. Schaller, Ringstr. 7,
85402 Kranzberg
Inst. f. Wasserwirtschaft, Univ. f. Bodenkultur,
G.-Mendel-Str. 33, A-1180 Wien

WASY, Gesellschaft für wasserwirtschaftliche Planung und Systemforschung,
Waltersdorfer Straße 105, 12526 Berlin

Limnologie:
Büro Harlacher/Held/Vogt, Kirchenstr. 1,
82216 Überacker
Bundesanstalt für Gewässerkunde, Postf. 309,
56068 Koblenz 1

Pedologie:
Boden und Pflanze GmbH
Mooseurach 6, 82549 Königsdorf

Vegetationskunde, Biotopkartierung, Zoologie:
Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern
Lottnerstr. 40, 93049 Regensburg

Fischfauna: Dr. Renate Kußmaul, Franz-Stenzer-Str. 6, 81245 München

Datenverarbeitung, Geographisches Informationssystem:
Fa. ESRI GmbH
Ringstr. 7, 85402 Kranzberg

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Jörg Schaller
Planungsbüro für Landschaftspflege
Ringstraße 7
85402 Kranzberg

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 3_1994

Autor(en)/Author(s): Schaller Jörg

Artikel/Article: Donauausbau und Aspekte der Landschaftspflege 85-93