

UVP für den Neubau und die Erweiterung des Flusskraftwerkes Wynau an der Aare = EIE pour la transformation et l'élargissement de la centrale hydro-électrique au fil de l'eau de Wynau sur l'Aar = EIA for the reconstruction and extension of the hydroelect...

Autor(en): **Lang, Ottomar / Rebstock, Ute**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le
paysage**

Band (Jahr): **27 (1988)**

Heft 3: **Die Umweltverträglichkeitsprüfung = L'étude de l'impact sur
l'environnement = The Environmental Impact Assessment**

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-136380>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

UVP für den Neubau und die Erweiterung des Flusskraftwerkes Wynau an der Aare

Ottomar Lang,
dipl. Landschaftsarchitekt SIA/BDLA,
Ute Rebstock, dipl. Ing.,
Landschaftsarchitektin,
Institut für Landschaftspflege und
Umweltschutz, Ottomar Lang AG, Uster

EIE pour la transformation et l'élargissement de la centrale hydro-électrique au fil de l'eau de Wynau sur l'Aar

Ottomar Lang, architecte-paysagiste
dipl. SIA/BDLA, Ute Rebstock, ing.,
dipl., architecte-paysagiste
Institut für Landschaftspflege und
Umweltschutz Ottomar Lang AG, Uster

EIA for the reconstruction and extension of the hydroelectric power station at Wynau on the Aare

Ottomar Lang,
dipl. landscape architect SIA/BDLA
Ute Rebstock, dipl. Ing.,
landscape architect
Institut für Landschaftspflege und
Umweltschutz, Ottomar Lang AG, Uster

Ausgehend von der Bedeutung unserer Flüsse und Flusslandschaften sind Eingriffe jeder Art und ihre Folgewirkungen objektiv zu erfassen und nachvollziehbar zu beurteilen. Die Schwerpunkte der Bearbeitung liegen somit bei den einzelnen Ökosystemen, deren Zusammenhängen und Dynamik sowie ihrer zukünftigen Leistungsfähigkeit.

Vu l'importance de nos cours d'eau et des paysages qu'ils modèlent, les interventions de toutes sortes ainsi que leurs corollaires doivent être étudiées objectivement et analysées par des méthodes contrôlables. Une telle étude met donc l'accent sur l'analyse des différents écosystèmes, leur interdépendance et leur dynamique, ainsi que leur capacité future.

Starting from the importance of our rivers and river landscapes, alterations of any kind and their effects should be recorded objectively and evaluated in a reconstructable way. The main priority in the preparation should thus be given to the individual ecological systems, their connections and dynamism, as well as their future efficacy.

Ausgangslage

Im Jahr 1981 ersuchten die Elektrizitätswerke Wynau (EWW) die Konzessionsbehörden der Kantone Bern und Solothurn um Erteilung einer Wasserrechtskonzession. Dieses Projekt (Ausbaggerung der Flusssohle auf einer Länge von etwa 4,5 km, Baggertiefe etwa 3,5 bis 4,5 m) wurde 1983 vom Bundesgericht abgelehnt, zugrunde lag die Beschwerde gegen eine fischereirechtliche Bewilligung. Daraufhin erarbeiteten die EWW unter Berücksichtigung des Bundesgerichtsentscheids das nachfolgend beschriebene *Stollenprojekt*, das im Mai 1984 eingereicht wurde.

Nach den Rechtsgrundlagen des Umweltschutzgesetzes vom 1. Januar 1985 wurde von den Kantonen Bern und Solothurn die Erarbeitung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) angeordnet, um den Konzessionsbehörden eine *Entscheidungsgrundlage für die Projektbeurteilung* zu liefern.

Da die Verordnung über die UVP (UVPV) zum damaligen Zeitpunkt erst in Bearbeitung war, wurde der Auftrag zur Erarbeitung der UVP von den Kantonen selbst erteilt, die Kosten waren vom EWW zu tragen.

Projektbeschreibung vorgesehenes Stollenprojekt

Zur besseren Ausnutzung der Wasserkraft sind vom EWW folgende Massnahmen geplant:

1. Bau eines neuen Kraftwerkes und eines Stauwehres etwa 90 m flussabwärts vom heutigen alten Stauwehr
2. Keine Veränderung der heutigen Staukote im Oberwasser
3. Nutzung des im Aarebett nach ökologischen Gesichtspunkten nicht benötigten Wassers in einer separaten Tur-

Situation de départ

En 1981, les Forces motrices de Wynau (Elektrizitätswerke Wynau, EWW) ont soumis aux autorités compétentes des cantons de Berne et de Soleure une demande de concession pour le droit d'usage de l'eau. Ce projet (dragage du lit de l'Aar sur une longueur d'env. 4,5 km et une profondeur d'env. 3,5 à 4,5 m) a été rejeté par le Tribunal fédéral en 1983, suite à une opposition fondée sur un droit de pêche. Tenant compte du jugement du Tribunal fédéral, les EWW ont élaboré un nouveau projet – *le projet à galerie* présenté ci-après – et l'ont soumis aux autorités concédantes en mai 1984.

Se basant sur la loi fédérale sur la protection de l'environnement du 1^{er} janvier 1985, les cantons de Berne et de Soleure ont ordonné une étude d'impact sur l'environnement (EIE) qui devait servir de *base de décision pour les instances appelées à statuer sur le projet*.

Etant donné qu'à cette époque l'ordonnance sur les EIE n'était pas encore élaborée, ce sont les cantons eux-mêmes qui ont commandé cette étude, les frais étant à la charge des EWW.

Description du projet

Le plan des EWW pour une meilleure exploitation de la force motrice de l'eau se présente comme suit:

1. construction d'une nouvelle usine électrique et d'un nouveau barrage à env. 90 m en aval du barrage existant
2. la cote du plan d'eau en amont reste inchangée
3. utilisation de toute l'eau du courant sauf la quantité d'eau de restitution indispensable du point de vue écologique, dans une nouvelle turbine à plus grande hauteur de chute, *dérivation par*

Initial situation

In 1981, the Wynau Electric Power Company (EWW) applied to the licensing authorities in the cantons of Berne and Solothurn for the grant of a water rights licence. This project (dredging the river bed over a distance of 4.5 km, dredging depth 3.50 to 4.50 m) was turned down by the Federal Court in 1983. This judgment was based on a complaint lodged about infringement of fishing rights. The EWW then prepared the *tunnel project* described below, taking due account of the Federal Court judgment, and submitted it for approval in May 1984.

On the legal bases of the Environmental Conservation Law of 1 January 1985, the cantons of Berne and Solothurn ordered the preparation of an Environmental Impact Assessment (EIA) in order to provide the licensing authorities with a *basis for assessing the project and reaching a decision*.

As the ordinance on the EIA (OEIA) was still being drafted at that time, the order for the preparation of the EIA was issued by the cantons themselves, the costs were to be borne by the EWW.

Description of the tunnel project

The EWW is planning the following measures to utilise the water power better:

1. Construction of a new power station and a dam about 90 m downstream from the present old dam.
2. No change in the present height of the head water.
3. Utilisation of the water in the bed of the Aare which is not required under ecological aspects in a separate turbine with an increased gradient, *diversion through a downstream tunnel* of about 4.5 km in length.

bine mit vergrössertem Gefälle, *Ableitung in einen Unterwasserstollen* von etwa 4,5 km Länge

Technische Daten:

Wasserentnahme: neues Kraftwerk Wynau
Wasserrückgabe: bei Abwasserreinigungsanlage Murgenthal
Stolldurchmesser: 10,70 m
Maximale Wassermenge im Stollen: 220 m³/s
Steigerung der Energieproduktion: um 77 % von 82 auf 145 Mio kWh.

Ziel, Aufgabenstellung und Programm der UVP

Ziel der UVP war die Erarbeitung einer *interdisziplinären objektiven Entscheidungsgrundlage* für die Gegenüberstellung des Istzustandes und der Projektfolgen.

Zur Darstellung des Istzustandes gehören u.a. auch die Entwicklung im Grosslandschaftsraum sowie Aussagen über die weitere Entwicklung des betroffenen Aareabschnittes ohne die Realisierung des Projektes.

Die Schwerpunkte der Untersuchungen waren die Erarbeitung des *Natürlichkeitsgrades* als wesentlichem Beurteilungsparameter, die Untersuchung der landschaftsökologischen Einzelelemente, deren Vernetzungen und Abhängigkeiten im Flussökosystem und, daraus resultierend, die Darstellung der *Regenerationsfähigkeit* des Fluss- und Landschaftsraumes.

Für die natürliche dynamische Erneuerung der Flussökosysteme, zur Erhaltung unterschiedlicher Lebensräume und der Lebensvielfalt waren die *Wechselbeziehungen zwischen Fluss, Flussufer und umgebendem Land* besonders zu berücksichtigen.

Dieser komplexe Themenbereich wurde gemeinsam von Fachleuten für Landschaftsökologie, Geologie, Hydrologie, Hydraulik, Flussmorphologie, Vegeta-

une galerie en aval d'env. 4,5 km de longueur.

Données techniques

Prise d'eau: nouvelle centrale Wynau
Restitution: près de la station d'épuration de Murgenthal
Diamètre galerie: 10,70 m
Quantité d'eau maxi dans galerie: 220 m³/s
Augmentation de la production d'énergie: 77 %, de 82 à 145 mio de kWh.

Données du problème, objectif et programme de l'EIE

Le but de l'EIE était d'élaborer un *rapport interdisciplinaire objectif, destiné à servir de base de décision pour l'étude comparative de la situation actuelle et des conséquences de la réalisation du projet.*

Dans la description de la situation actuelle, il faut englober, entre autres, le développement du périmètre environnant et les prévisions concernant l'évolution de ce tronçon de l'Aar si le projet n'est pas réalisé.

Les points principaux des examens ont porté sur la détermination de l'importance des *influences anthropogènes* (par rapport à l'état primitif) – en tant que paramètre essentiel de l'évaluation – l'étude des différents éléments écologiques et paysagers, leurs relations d'interdépendance dans l'écosystème fluvial et, résultant de ces études, la détermination de la *capacité de régénération* de l'espace aquatique et terrestre considéré.

Les interactions entre la rivière, ses berges et l'espace environnant ont fait l'objet d'une attention particulière lors de l'examen de la régénération dynamique naturelle de l'écosystème fluvial permettant le maintien d'espaces vitaux variés et la diversité des espèces.

Ce domaine complexe fut étudié par une équipe comprenant des spécialistes de l'écologie, de la géologie, de

Technical data:

Water extraction at the new power station at Wynau
Water return at the sewage clarification plant at Murgenthal
Tunnel diameter: 10.70 m
Max. volume of water in the tunnel: 220 m³/s
Increase in energy production: 77 % from 82 to 145 million kWh.

Objective, assignment set and programme of the EIA

The objective of the EIA was to prepare an *interdisciplinary objective basis for making a decision* when comparing the present state and the project consequences.

Among the points to be included in the description of the present state is also the development in the regional landscape area, as well as predictions on the further development of the section of the Aare involved if the project is not implemented.

The main priorities in the studies were the elaboration of the *degree of naturalness* as a significant assessment parameter, the study of individual elements of the landscape's ecology, their networking and interdependence within the fluvial ecological system and, on the basis of that, a description of the river's and the landscape area's *ability to regenerate*.

The interrelations between the river, river bank and countryside were to be taken especially into consideration for the natural, dynamic renovation of the fluvial ecological system, for the maintenance of varying habitats and a variety of wild life.

This complex field of topics was dealt with jointly by specialists in landscape ecology, geology, hydrology, hydraulics, fluvial morphology, vegetation and fauna, nature and landscape conservation, hydrobiology and fishery biology.

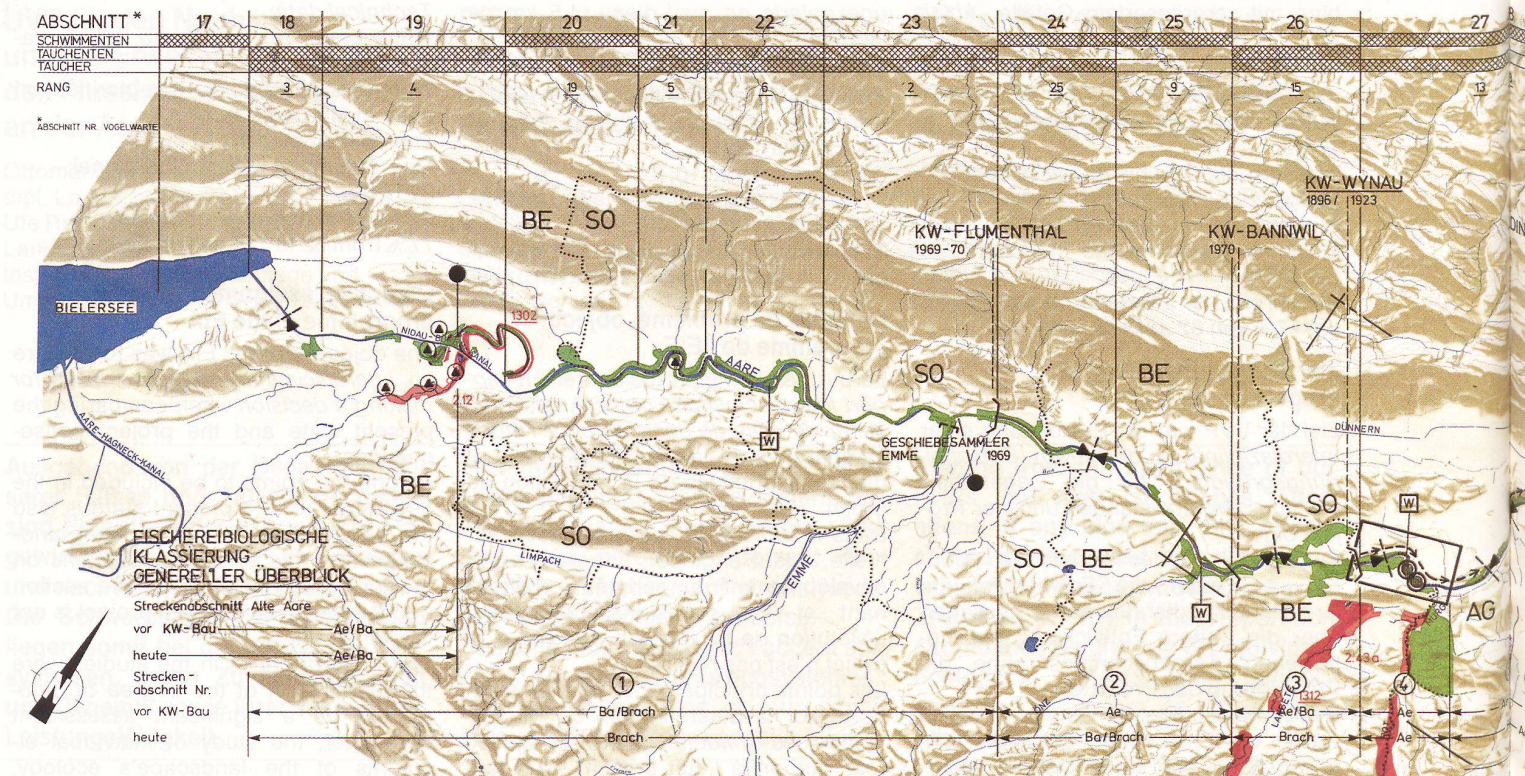


Flussraum Wynau/Wolfwil – heutiger Zustand.
Fotos: O. Lang



Etat actuel de la région Wynau-Wolfwil en bordure de rivière.
Photos: O. Lang

River area Wynau/Wolfwil – present state.
Photos: O. Lang



Grosslandschaftsraum Bielersee–Rhein. Natur- und Landschaftsschutzgebiete.

Espace aux vastes paysages entre le lac de Biènné et le Rhin. Régions de sites naturels et de paysages protégés.

tion und Fauna, Natur- und Landschaftsschutz, Hydrobiologie und Fischereibiologie bearbeitet.

Gemäss den Ansprüchen der UVP wurde in enger Zusammenarbeit aller Beteiligten ein *integraler Bericht* erstellt, was äusserst zeit- und arbeitsaufwendig war, jedoch eine objektive Berichterstellung gewährleistete. In den Schlussresultaten sind auf diese Art alle möglicherweise auftretenden Fachkonflikte innerhalb der Arbeitsgruppe berücksichtigt.

Grosslandschaftsraum Bielersee–Rhein

Die Aare entwässert neben den Berner und Freiburger Alpen einen grossen Teil des schweizerischen Mittellandes und des Juras. Im Vergleich zu den übrigen Flüssen des Mittellandes nimmt sie durch ihr grosses Einzugsgebiet und die hohe Wasserführung eine besondere Stellung ein.

Mit der ersten Juragewässerkorrektur (1868–1891) erfuhr das Abfluss- und Geschieberegime der Aare durch Ableitung in den Bielersee eine einschneidende Veränderung.

Zur Bestimmung des Natürlichkeitsgrades für den Flussabschnitt Wynau–Wolfwil wurde deshalb die Aare ab dem Auslauf Bielersee bis zur Mündung in den Rhein genauer untersucht. Der heutige Charakter und das Bild der Aare werden im wesentlichen von den Nutzungen des Landschafts- und Flussraumes geprägt:

1. Die *intensive Land- und Forstwirtschaft* sowie die Besiedlung erstrecken sich bis unmittelbar an die Kronen der Uferböschungen.

2. Wasserwirtschaftlich werden die

l'hydrologie, de l'hydraulique, de la morphologie, de la faune et de la flore, de la protection de la nature et du paysage, de l'hydrobiologie et de la pêche.

Conformément aux exigences de l'EIE, un rapport intégral fut élaboré en collaboration étroite avec toutes les parties ayant participé à l'étude. Ce travail a demandé beaucoup d'efforts et de temps, mais était seul garant de l'objectivité du compte rendu. Les résultats présentés tiennent compte de tous les points conflictuels qui ont surgi, au cours de l'étude, entre les spécialistes des diverses disciplines.

Zone comprise entre le lac de Biènné et le Rhin

Le bassin versant de l'Aar s'étend non seulement aux Alpes bernoises et fribourgeoises mais également à une bonne partie du Plateau suisse et du Jura. Avec ce vaste bassin et son débit élevé, l'Aar représente un cas particulier parmi les autres cours d'eau du Plateau.

La première correction des eaux du Jura (1868–1891), qui dériva le cours de l'Aar dans le lac de Biènné, eut des répercussions importantes sur le régime de l'écoulement et du charriage de la rivière.

Afin de déterminer l'importance de l'influence anthropogène sur le tronçon Wynau–Wolfwil, toute la partie de l'Aar comprise entre sa sortie du lac de Biènné et sa jonction avec le Rhin fut examinée.

Les caractéristiques actuelles et le paysage formé par l'Aar sont marqués principalement par le type d'exploitation de l'espace fluvial et de l'espace environnant:

In accordance with EIA requirements, an *integral report* was prepared with the close collaboration of all parties involved. This entailed a very great deal of time and work, but it did ensure an objective report. In this manner, the final results take account of possible specialist conflicts which might occur within the working group.

Regional landscape area Lake Biel–Rhine

In addition to the Bernese and Fribourg Alps, the Aare also drains a large part of central Switzerland and the Jura. By comparison with the other rivers in the central area, it holds an important position owing to its large catchment area and large water flow.

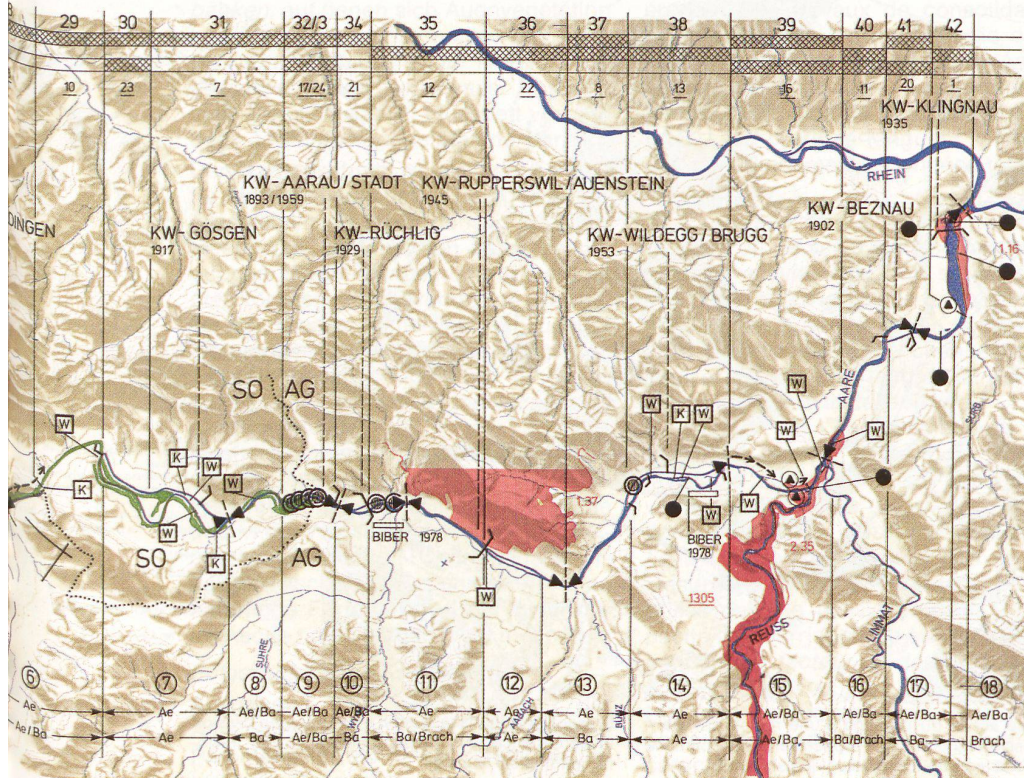
In the course of the 1st Jura Waters Correction Scheme (1868–1891), the Aare's flow and bed-load regime underwent a decisive change when it was diverted into Lake Biel.

When determining the degree of naturalness of the Wynau–Wolfwil stretch of the river, the Aare was therefore studied more closely from its outflow from Lake Biel until it becomes a tributary of the Rhine.

The Aare's present-day character and appearance are marked mainly by the utilisation of the landscape and river area:

1. The *intensive agriculture and forestry*, as well as settlement extend right up to the crowns of the embankments.

2. From the water resources point of view, the groundwater reserves along the Aare are used intensively. The Aare acts as *main outfall* for effluent disposal with all the qualitative (and also virological) disadvantages for the fluvial



LEGENDE

- BLN - GEBIET (BUNDESINVENTAR) NR. 1305
- KLN - GEBIET (INVENTAR SBN, SHS, SAC) NR. 2.35
- KANTONALES NATURSCHUTZGEBIET
- KANTONALES LANDSCHAFTSSCHUTZGEBIET
KANTONALE UFRSCHUTZZONE
- AG : SO KANTONSGRENZE
- FLUSSLAUF 1976, STAUSTUFEN (KW)
KONZESSIONSGRENZEN U. BAUJAHR
- FLIESSSTRECKE
NICHT KONZESSIONIERT: AARBURG - OLTEN, LT. ANGABEN ANL.
- PLANAUSSCHNITT
WYNAU U. LANDESKARTE M = 1 : 25'000
- AUENWALDGEBIETE (NATIONALE BEDEUTUNG, ÜBRIG)
- BEDEUTENDE AMPHIBIENLAICHPLÄTZE
(LAUBFROSCH, KAMMOLCH, TEICHMOLCH)
- 12 RANGFOLGE ÜBERWINTERUNGSGEBIETE
FÜR WASSERVÖGEL
ZUSAMMENFASSUNG WASSERVÖGELZÄHLUNGEN WINTER 198
BIS 1984/85. ÜBERDURCHSCHNITTliche VORKOMMEN VON
TAUCHERN, TAUCHENTEN, SCHWIMMENTEN
- FLUSSINSELN (BEWALDET, UNBEWALDET)

Regional landscape area Lake Biel-Rhine. Nature and landscape protection areas.

Grundwasservorkommen entlang der Aare intensiv genutzt. Für die Abwasserbeseitigung bildet die Aare den *Vorfluter* mit allen qualitativen (auch virologischen) Nachteilen für das Fluss-ökosystem und den Menschen.

3. Der Flusslauf selbst und das Flussbett werden heute durch *Geschieberückhalt* (auch in den Nebenflüssen), *Begradigung* des Laufes und *Uferverbauung* geprägt. Auch die Flusskraftwerke bewirken auf der gesamten Länge des Unterlaufes durch Verringerung der Fließgeschwindigkeit und Reduktion des Geschiebetriebes eine weitere Verarmung wassergebundener Lebensräume.

Trotz allen negativen Veränderungen, die den Flussraum zu einer blossen Abflussrinne degradieren, bleibt er ein typisches *verbindendes Landschaftselement*, wirkungsvoll durch das Element Wasser, seine Dynamik und das immer noch hohe Regenerationspotential.

1. *L'agriculture et la sylviculture intensives* ainsi que la construction d'habitations s'étendent presque jusqu'au sommet des berges.

2. Les nappes phréatiques présentes le long de l'Aar sont exploitées intensivement. L'Aar fait en outre office de *fossé de drainage* pour l'élimination des eaux usées, avec toutes les conséquences négatives que cela implique pour l'écosystème et pour l'homme (ne pas négliger l'aspect virologique).

3. Le tracé et le lit actuels de la rivière sont le résultat de la *rétenion des alluvions* (également dans les affluents), de la *rectification* de son cours et de la *consolidation de ses berges*. Les usines hydro-électriques ont également un effet sur toute la partie inférieure du cours d'eau. Le ralentissement de la vitesse de l'eau et la diminution du charriage d'alluvions ont pour effet l'appauvrissement des espaces vitaux liés au milieu aquatique.

ecological system and humans.

3. The river course itself and the river bed are nowadays characterised by the *detritus retention* (in the tributaries too), *correction* of the course and *bank protection works*. The hydroelectric plants along the whole length of the lower course are also causing a further deterioration in the water-linked habitats owing to the slowing down of flow speed and the reduction in the amount of detritus carried.

Despite all the negative changes which have degraded the fluvial area to a drain, it still remains a typical *connecting landscape element*, effective thanks to the element water, its dynamism and its still high regeneration potential.

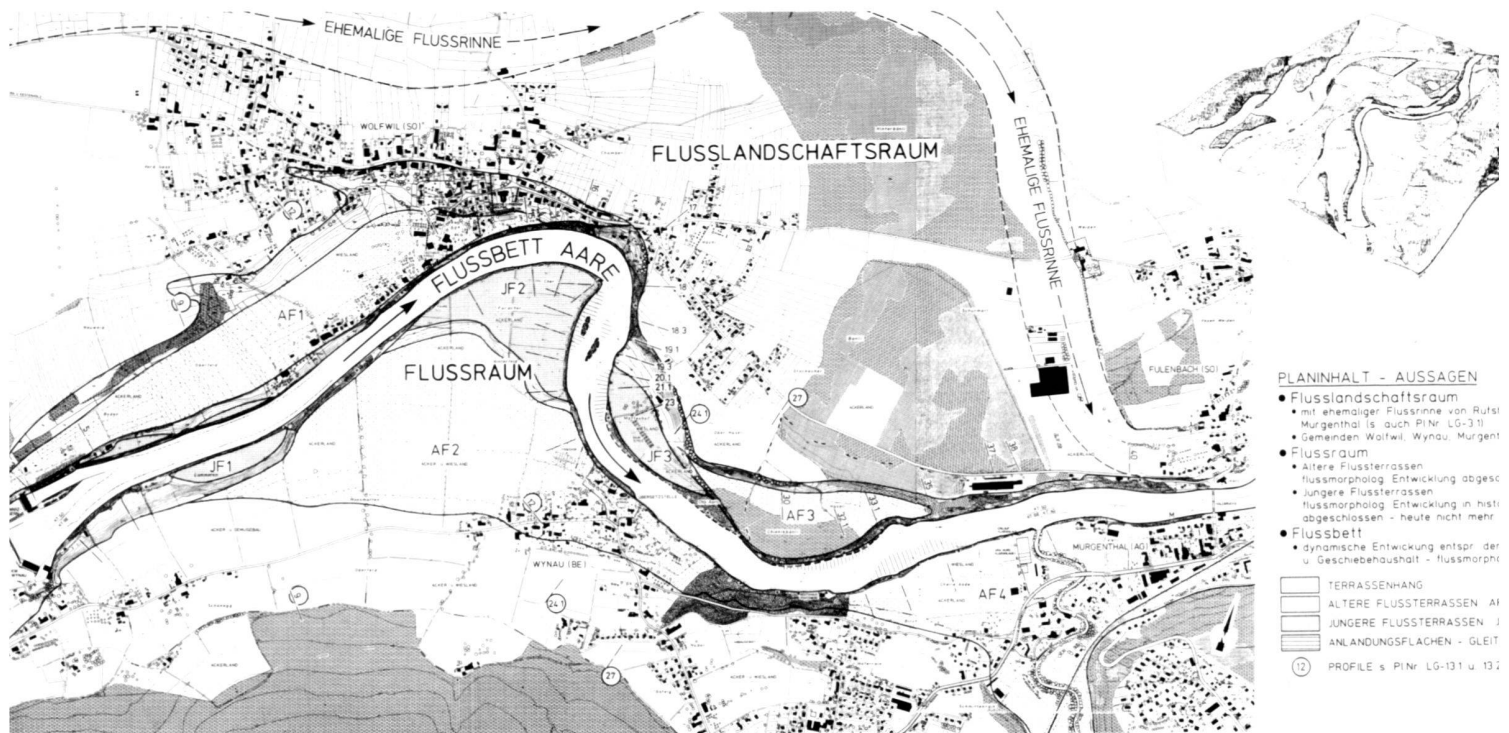
The Wynau/Wolfwil stretch of the river affected by the new power station is one of the three remaining stretches of the Aare between Lake Biel and the Rhine still with a *natural flow speed* and a *live appearance*.



Flussbett zwischen «Solothurner» und «Berner Insel». Foto: O. Lang

Lit de la rivière entre les îles soleuroise et bernoise. Photo: O. Lang

River bed between "Solothurn" and "Berne Island". Photo: O. Lang



Heutiger Flusslandschaftsraum – naturräumliche Gliederung nach geo- und flussmorphologischen Gesichtspunkten.

Espace actuel du paysage d'une région fluviale – disposition naturelle de l'espace selon les points de vue de la morphologie géologique et fluviale.

Present river landscape area – natural area division in accordance with geomorphological and fluvio-morphological aspects.

Der vom Kraftwerksneubau betroffene Flussabschnitt Wynau–Wolfwil ist einer von drei Streckenabschnitten der Aare zwischen Bielersee und Rhein mit noch *natürlicher Fliessgeschwindigkeit* und lebendigem Erscheinungsbild.

Landschafts- und Flussraum Wynau–Wolfwil – Istzustand

*Naturpotential, Ökosysteme,
Natürlichkeitsgrad*

Der untersuchte Flussabschnitt liegt im Bereich der eingeschnittenen Tal-mäander. Durch diese natürliche fluss-morphologische Gegebenheit ist der Flussraum bereits auf ein sehr schmales Band beschränkt.

Eine weitere Einengung erfolgt durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung – somit ein naturfernes Ökosystem, das kaum noch Möglichkeiten zu Vernetzungen von Flusslauf und anschliessendem Flussraum bietet. Die schmalen Ufersäume sind stark unterkolt. Zusammen mit den massiven Veränderungen des Geschiebehalt und der Wasserqualität kann diese Fliegsstrecke deshalb nur noch den *halbnatürlichen Ökosystemen* zugeordnet werden.

Nach dem Aareknä, im Cher, befinden sich zwei mit Auenwald bestockte Inseln. Der Auenwald ist überaltert, die in Flussmitte liegende «Solothurner Insel» wird in absehbarer Zeit erodiert werden. Heute wird sie mit künstlichen Verbauungen stabilisiert. In einem weiteren Auenwaldstück, dem «Chly Aarli», hat die Umwandlung zum Buchenwald bereits begonnen. Durch die auf der ganzen Länge stattfindende Eintiefung des Aarebettes fallen die periodisch überschwemmten Standorte allmählich trocken.

Die Neuschüttung von Kies- und Sand-

Malgré toutes ces influences négatives, qui ont fait de la rivière un simple canal d'écoulement, l'Aare reste un *élément de liaison* dans le paysage. Il n'a pas perdu sa fonction paysagère, importante ne serait-ce qu'en raison de la présence de l'eau et, en outre, du fait de sa dynamique et de son potentiel de régénération qui reste élevé.

Le tronçon Wynau–Wolfwil concerné par la construction de l'usine est un des trois secteurs de l'Aare entre le lac de Bienne et le Rhin où le courant *s'écoule encore à sa vitesse naturelle* et présente un tableau vivant.

Situation actuelle dans le secteur Wynau–Wolfwil

*Potentiel naturel, écosystèmes,
influences anthropogènes*

Le tronçon étudié se situe en plaine; la rivière sinueuse a creusé de profonds méandres. L'espace fluvial est donc déjà resserré du fait de cette caractéristique morphologique.

Un autre facteur de rétrécissement est l'exploitation agricole intensive des abords de la rivière. L'écosystème produit par ce type d'exploitation est très éloigné de l'état naturel et ne permet pas le maintien des interactions entre le milieu formé par le fleuve et celui de l'espace qui l'entoure. Les berges sont étroites et creusées de nombreux affouillements. Ajoutées aux modifications importantes apportées au régime de charriage et à la qualité de l'eau, ces caractéristiques font que l'écosystème rencontré sur ce tronçon de la rivière doit être qualifié de *semi-naturel*.

Après le coude de l'Aare, à Cher, se trouvent deux îles recouvertes de forêts alluviales. Les arbres sont vieillissants, l'île dite «de Soleure», située au milieu du cours d'eau, sera bientôt totalement

Landscape and river area Wynau–Wolfwil – present state

*Nature potential, ecological systems,
degree of naturalness*

The section of river under study is where the Aare has cut itself a deep meander. As a result of this natural fluvial morphological factor, the river area is already restricted to a very narrow strip.

A further narrowing is brought about by the intensive agricultural utilisation – thus an ecological system remote from nature offering hardly no more opportunities for networking the course of the river and the adjoining fluvial area. The narrow bank strips have been eroded from below. Together with the massive changes in the detritus balance and water quality, this stretch of the river may thus only be considered as a *semi-natural ecological system*.

After the great bend in the Aare, still in the curve, there are two islands, completely wooded. The woods are overage. «Solothurn Island», lying in the middle of the river, will be eroded in the foreseeable future. It is now being stabilised with artificial constructions. In a further stretch of wood on «Chly Aarli», the transformation into a beech wood has already begun. As a result of the deepening of the river bed occurring along the whole length of the Aare here, the periodically flooded locations are gradually becoming dry.

Any new deposits of gravel and sand banks, on which meadow vegetation might settle, are hardly likely owing to the lack of detritus. The only slight, but scarcely effective potential for this is the existing and *shifted material* on the river bed.

This section of the Aare may be assessed as still being favourable as a

bänken, auf denen sich Auenvegetation ansiedeln könnte, ist wegen des Mangels an Geschiebe kaum möglich. Ein gewisses, kaum wirksames Potential stellt lediglich das im Flussbett vorhandene und umgelagerte Material dar.

Der Aareabschnitt ist als Lebensraum für unterschiedlichste Fließgewässerorganismen als noch günstig zu beurteilen. Die bestehenden Beeinträchtigungen durch mangelnde Wasserqualität könnten durch vermehrte Gewässerschutzmassnahmen im Einzugsgebiet verbessert werden. Der mangelnde Geschiebenachschub führt hingegen zu einer laufenden Verschlechterung der Flusssohle.

Fischereibiologisch hat der Flussabschnitt, speziell durch die geringen Veränderungen im Strömungsregime und in der Wassertemperatur, Teile seiner ursprünglichen Charakteristik erhalten (Äschen-, Barbenregion). Eine natürliche Fortpflanzung der Leitfischart Äsche findet jedoch nicht mehr statt.

Folgerungen und Konsequenzen

Ausgehend vom Gesamtzustand der Aare sprechen nur noch sehr wenige Parameter für ein funktionsfähiges, naturnahes Ökosystem.

Die terrestrischen und amphibischen Lebensräume, die Überschwemmungsgebiete, Uferhänge und Böschungen haben flächenmässig das Minimum erreicht. Auch der aquatische Lebensraum erfährt eine weitere Strukturen- und damit Artenverarmung durch die langsame Vereinheitlichung der Flusssohle.

Im Rahmen der UVP wurden deshalb

erodée. Des travaux de consolidation sont en cours. Une autre partie de la forêt alluviale, au lieu-dit «Chly Aarli», commence déjà à se transformer en hêtraie. En raison de l'érosion du lit de l'Aar – sur toute sa longueur – les zones périodiquement inondées tendent à s'assécher.

Une nouvelle formation de bancs de graviers ou de sable sur lesquels la végétation alluviale pourrait se développer n'est guère possible en raison du faible charriage. La seule possibilité, mais qui n'a guère de chance de se réaliser, réside dans le matériel déposé et déplacé sur le lit de la rivière.

Ce tronçon de l'Aar peut encore être considéré comme formant un biotope favorable à de nombreuses espèces vivant dans les cours d'eau. Les restrictions dues à la mauvaise qualité de l'eau pourraient être réduites si des mesures de protection de l'eau étaient prises dans le bassin versant. La capacité de charriage trop faible reste cependant un facteur de détérioration du lit de la rivière.

Du point de vue piscicole, ce tronçon de rivière a conservé certaines de ses caractéristiques naturelles, surtout grâce au fait que le régime d'écoulement et la température n'ont pas subi d'importantes modifications (région d'ombre et de barbeau). On n'assiste cependant plus à la reproduction naturelle du poisson-type, l'ombre, dans ces eaux.

Déductions et conséquences

A l'examen de l'état général de l'Aar, on constate que les paramètres indiquant

habitat for the most varied flowing water organisms. The existing impairments through lack of water quality could be improved by additional water conservation measures in the catchment area. On the other hand, the lack of detritus supply is leading to a constant deterioration in the river bottom.

From the fishery biological point of view, the stretch of river has retained parts of its original characteristics, especially thanks to only slight changes in the flow regime and water temperature (grayling, barbel region). However, the leading species of fish, grayling, is no longer reproducing naturally.

Conclusions and consequences

Taking the state of the Aare as a whole, only very few parameters still speak for a functioning, natural ecological system.

The terrestrial and amphibian habitats, the flood plains, bank slopes and embankments have been reduced to a minimum. The aquatic habitat is also deteriorating in structure with a reduction in the number of species through the gradual standardisation of the river bottom.

Therefore the regeneration possibilities for the river ecological system were checked as part of the EIA.

The objective is the restoration of natural habitats with high ecological balance functions within the ecological system of the adjoining cultivated area. The most important measures in this connection are:

1. The encouragement of alluvial deposits



Ufersituationen: Unterkolkungen (oben links), Molassefelsen – Prallhang (oben rechts), landwirtschaftliche Nutzung bis ans Flussufer (unten links), Flachufer/Entwicklung der Ufervegetation (unten rechts).
Fotos: O. Lang

Situation des rives: érosion (en haut à gauche), surplomb rebondi molassique (en haut à droite), exploitation agricole jusqu'aux rives de la rivière (en bas à gauche), rive plate, évolution de la végétation des rives (en bas à droite).
Photos: O. Lang

Bank situations: erosion (above left), molasse cliff – undercut slope (above right), agricultural utilisation right up to the river bank (below left), low-lying bank, development of the bank vegetation (below right).
Photos: O. Lang



die Regenerationsmöglichkeiten für das Flusssystem geprüft.

Das Ziel ist die *Wiederherstellung naturnaher Lebensräume* mit hohen *ökologischen Ausgleichsfunktionen* innerhalb der angrenzenden Kulturlandsysteme. Die wichtigsten Massnahmen sind dabei:

1. die Förderung des Geschiebetriebes
2. die Verbesserung der Wasserqualität
3. die Änderung des Abflussregimes durch Wasserentnahme, besseres Verhältnis Geschiebemenge – Wassermenge
4. die Schaffung neuer Überschwemmungsbereiche
5. die Schaffung von Pufferzonen zum angrenzenden Landwirtschaftsgebiet
6. die Ergänzung ökologischer Ausgleichsflächen im Flussraum

Projektauswirkungen

Heutige Abflussverhältnisse

Der durchschnittliche mittlere Jahresabfluss der Aare beträgt bei der Pegelstation Murgenthal $284 \text{ m}^3/\text{s}$. Im Sommer liegen die Abflüsse eher im oberen Mittelwasserbereich (bis etwa $400 \text{ m}^3/\text{s}$), im Herbst und Winter eher im Niederwasserbereich zwischen 120 und $150 \text{ m}^3/\text{s}$. Die maximale Wassermenge wird durch die Regulierung der Jura- und Randseen auf $850 \text{ m}^3/\text{s}$ begrenzt. Dieses Abflussregime ist *typisch für einen Mittellandfluss*.

Konzessionsgesuch und saisonal variable Wassermengen

Während der Erarbeitung der UVP wurde deutlich, dass die *Veränderung der Abflüsse entsprechend den Jahreszeiten* beim Stollenbetrieb laut Konzessionsgesuch (mindestens $80 \text{ m}^3/\text{s}$ in der Aare) in einem Trockenjahr *nicht mehr zur Wirkung käme*. Daher wurden auf der Grundlage der Jahresganglinien 1916–1980 und unter Berücksichtigung des natürlichen Abflussregimes vor den Juragewässerkorrekturen die Bedingungen für eine *variable Minimalwassermenge* bestimmt (mindestens $60 \text{ m}^3/\text{s}$ im Winter und $150 \text{ m}^3/\text{s}$ im Sommer).

Einfluss des Stollenbetriebes auf Abflussregime und Flussmorphologie

Die Wasserentnahme bewirkt vor allem

la présence d'un écosystème naturel et productif sont rares.

Les espaces vitaux terrestres, ceux des zones humides, les zones inondables, les talus et les berges ont atteint une surface minimale. De même, le milieu aquatique tend à s'appauvrir – dans ses structures et dans les espèces qu'il abrite – à cause de la lente uniformisation du lit de la rivière.

C'est pourquoi l'EIE a examiné la capacité de régénération de l'écosystème formé par le fleuve.

L'objectif est la *reconstitution d'espaces vitaux proches de l'état naturel* et ayant une grande *fonction de compensation* dans le cadre des écosystèmes des surfaces cultivées avoisinantes. Les mesures les plus importantes à prendre sont:

1. l'augmentation du charriage
2. l'amélioration de la qualité de l'eau
3. la modification du régime d'écoulement par prélèvement d'eau, amélioration du rapport volume des alluvions/volume d'eau
4. création de nouvelles zones inondables
5. création de zones tampons entre le milieu fluvial et les terres cultivées
6. compensation des zones d'importance écologique dans l'environnement formé par la rivière.

Répercussions du projet

Régime actuel de débit

Le débit annuel moyen de l'Aar, mesuré à la station de Murgenthal, s'élève à $284 \text{ m}^3/\text{s}$. En été, les débits se situent plutôt vers la limite supérieure des eaux moyennes (jusqu'à env. $400 \text{ m}^3/\text{s}$), en automne et en hiver plutôt dans le domaine des basses eaux, entre 120 et $150 \text{ m}^3/\text{s}$. Le débit maximal est limité par la régulation des lacs du pied du Jura à $850 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce régime est *typique d'un cours d'eau du Plateau suisse*.

Demande de concession et débits saisonniers variables

Pendant l'élaboration de l'EIE il a été démontré que si le projet était réalisé conformément à la demande déposée (min. $80 \text{ m}^3/\text{s}$ dans l'Aar), dans les années de sécheresse, la *variation saisonnière du débit ne se produirait plus*. C'est pourquoi, en se basant sur les années 1916–1980 et en tenant compte

2. The improvement of water quality
3. The changing of the flow regime by extracting water, improved alluvial volume – water flow ratio
4. The creation of new flood plains
5. The creation of buffer zones to the adjoining agricultural area
6. The extension of ecological balance areas in the river area

Project effects

Present flow conditions

The average mean annual flow of the Aare at Murgenthal recording station is $284 \text{ m}^3/\text{s}$. In summer the flow rates tend to be in the upper medium water range (up to about $400 \text{ m}^3/\text{s}$), in autumn and winter more in the low water range between 120 and $150 \text{ m}^3/\text{s}$. Through the regulation of the Jura periphery lakes, the maximum amount of water is limited to $850 \text{ m}^3/\text{s}$. This flow regime is *typical for rivers in central Switzerland*.

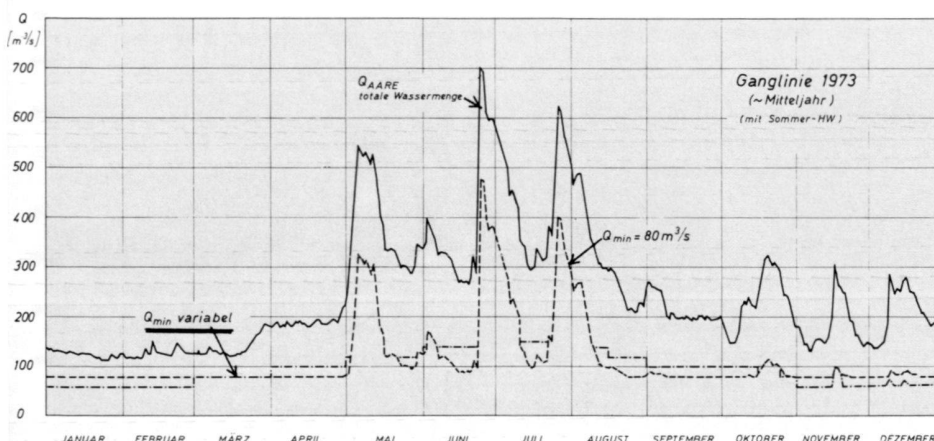
Licence application and seasonably variable water volumes

During the course of the preparation of the EIA it became clear that the *change in flow volumes depending on the seasons would no longer occur* in a dry year if there were to be tunnel operation in accordance with the licence application (at least $80 \text{ m}^3/\text{s}$). Thus the conditions for a *variable minimum water volume* (at least $60 \text{ m}^3/\text{s}$ in winter and $150 \text{ m}^3/\text{s}$ in summer) were determined on the basis of the annual flow lines 1916–1980 and taking account of the natural flow regime prior to the Jura lakes and rivers correction scheme.

Tunnel operation's influence on the flow regime and fluvial morphology

The extraction of water leads in particular to an *average drop in water level of 0.5 to 1 m*. The flow becomes less regular, at the rapids the flow speeds remain the same, but in backwaters they decrease in part by 20 to 50%. This *variability in flow speeds* heightens the turbulent, vigorous appearance of the river.

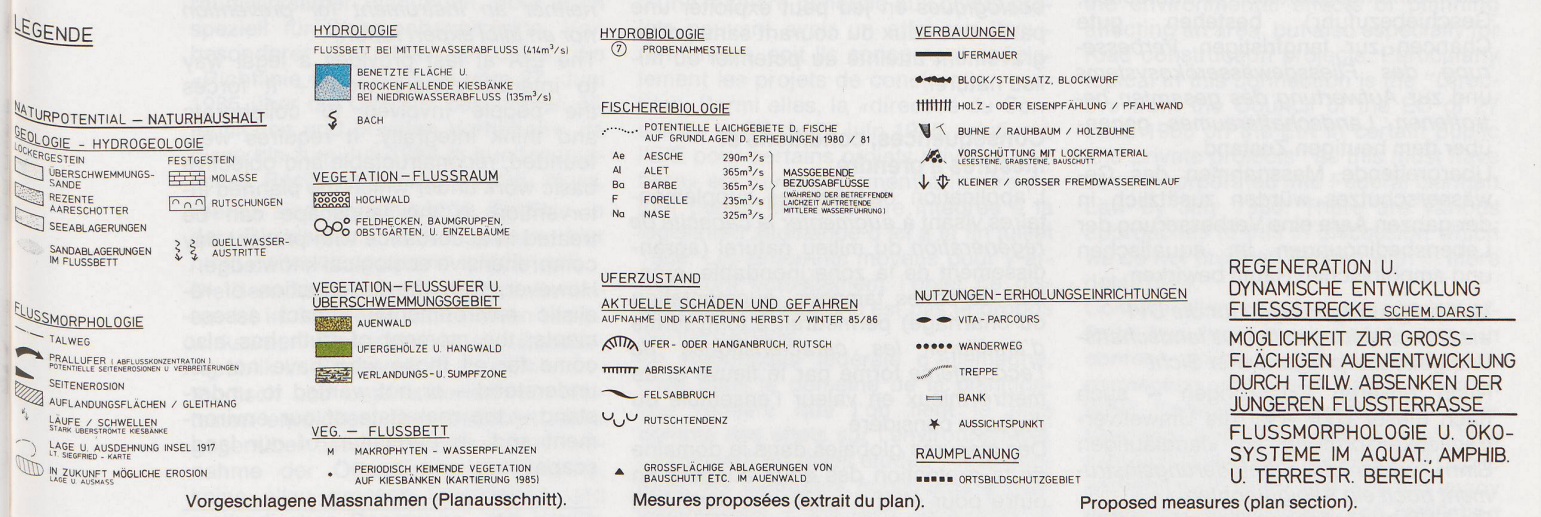
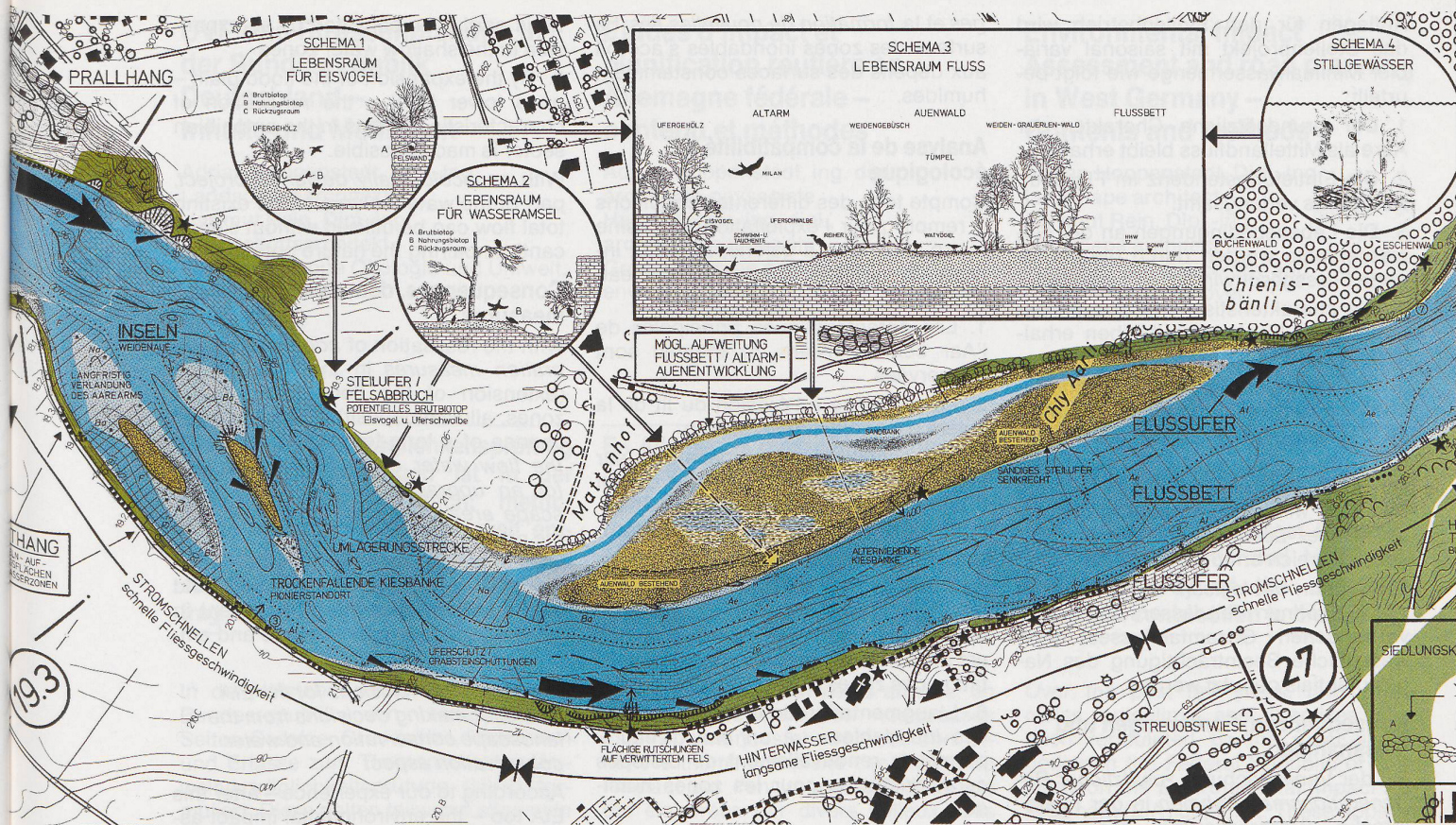
In shallow water areas, increased deposits of sand are to be expected which, in the longer term, will allow an *expansion of the banks* and the *formation of new islands*. From the fluvial morphological point of view, the flood



Abflussganglinie 1973 mit totaler Wassermenge, Minimalwassermenge laut Konzessionsgesuch und saisonal variabler Minimalwassermenge.

Régime hydrographique du débit en 1973 avec débit total, débits minimaux selon la demande de concession et le débit saisonnier variable.

Outflow line 1973 with total water quantity, minimum water quantity according to the licence application and seasonably variable minimum water amounts.



ein durchschnittliches Absinken des Wasserspiegels von 0,5 bis 1 m. Der Abfluss wird ungleichförmiger, in den Schnellen (Läufen) bleibt die Fließgeschwindigkeit erhalten, während sie in den Hinterwassern teilweise um 20 bis 50% abnimmt. Diese Variabilität der Abflüsse verstärkt das bewegte, lebendige Erscheinungsbild des Flusses. In Flachwasserbereichen sind mehr Sandablagerungen zu erwarten, die langfristig ein Vorstossen der Ufer und die Neubildung von Inseln ermöglichen. Flussmorphologisch nimmt die Fläche des Überschwemmungsgebietes auf Kosten der ständig benetzten Fläche zu.

Beurteilung der Umweltverträglichkeit

Unter Berücksichtigung verschiedener

du régime naturel d'avant la correction des eaux du Jura, on posa comme condition une *quantité d'eau de restitution minimale variable* (au moins 60 m³/s en hiver et 150 m³/s en été).

Influence du projet sur les caractéristiques morpho-dynamiques

Le prélèvement d'eau a pour effet principal d'abaisser le niveau de la rivière de 0,5 à 1 m. Cela rend l'écoulement plus irrégulier; dans les rapides, la vitesse de l'eau ne change pas, alors que dans les eaux calmes elle diminue par endroit de 20 à 50%. Cette diversité du débit renforce l'aspect vivant, mouvementé de la rivière.

Dans les zones d'eaux peu profondes, il faut s'attendre à une recrudescence des dépôts de sable; à long terme cela peut conduire à l'avancement des ber-

plain area increases at the expense of the area permanently under water.

Assessment of the environmental impact

Taking into account the various requirements for tunnel operation, the tunnel project with a seasonally variable minimum water volume is assessed as follows:

1. The Aare's basic character as a central Swiss river is retained
2. The erosion tendency on the river bed is slowed down somewhat
3. Living conditions at the bottom of the river are changed through the reduced flow speed
4. The characteristic factors of the natural fish region are retained
5. The reduction in the area under wa-

Auflagen für den Stollenbetrieb wird das Stollenprojekt mit saisonal variabler Minimalwassermenge wie folgt beurteilt:

1. Der grundsätzliche Charakter der Aare als Mittellandfluss bleibt erhalten.
2. Die Eintiefungstendenz im Flussbett wird etwas verlangsamt.
3. Die Lebensbedingungen an der Gewässersohle werden durch die verringerte Fließgeschwindigkeit verändert.
4. Die charakteristischen Faktoren der natürlichen Fischregion bleiben erhalten.
5. Die Verringerung der benetzten Fläche wird zum Teil durch einen Zuwachs an Flachwasserzonen ausgeglichen.
6. Durch die Vergrößerung des Überschwemmungsgebietes – auf tieferem Niveau – wird die Erneuerung charakteristischer Lebensräume im amphibischen Bereich ermöglicht.

Mit einem *ökologisch ausgerichteten Projekt* können Teilwassermengen des vorhandenen Gesamtabflusses ohne wesentliche Beeinträchtigung des Naturpotentials genutzt werden.

Konsequenzen, Forderungen und Massnahmen

Mit der Verwirklichung *zusätzlicher Regenerationsmassnahmen* in der Fließstrecke (Vergrößerung des Überschwemmungsgebietes, Pufferzonen, Geschiebezufuhr) bestehen gute Chancen zur langfristigen *Verbesserung des Fließgewässerökosystems* und zur *Aufwertung des gesamten betroffenen Landschaftsraumes* gegenüber dem heutigen Zustand. Übergreifende Massnahmen des Gewässerschutzes würden zusätzlich in der ganzen Aare eine Verbesserung der Lebensbedingungen im aquatischen und amphibischen Raum bewirken.

Vorläufige Folgerungen für die UVP als Entscheidungshilfe aus landschafts- und gewässerpflegerischer Sicht

Nach unseren Erfahrungen – auch nach dieser UVP – ist die Umweltverträglichkeitsprüfung im «landläufigen Sinn» *weder ein Verhinderungsinstrument noch ein Alibigutachten*.

Die UVP ermöglicht endlich den rechtlichen Weg zur interdisziplinären Arbeit – sie zwingt zur Zusammenarbeit und zum integralen Denken. Sie erfordert fundierte, nachvollziehbare und objektive Grundlagenarbeit, nach der Landschaftseingriffe entsprechend den heutigen gesamtökologischen Kenntnissen behandelt werden können.

Mit realistischen Umweltverträglichkeitsprüfungen schlägt aber auch die «Stunde der Wahrheit» für alle die, die den tatsächlichen Zustand unserer Umwelt und speziell unserer Landschaftsräume noch nicht begriffen haben – oder nicht begreifen wollen.

ges et la formation de nouvelles îles. La surface des zones inondables s'accroît aux dépens des surfaces constamment humides.

Analyse de la compatibilité écologique

Compte tenu des différentes conditions à remplir pour l'exploitation de l'usine hydro-électrique à galerie, le projet incluant la variation saisonnière de l'eau de restitution est jugé comme suit:

1. Les caractéristiques principales de l'Aar comme rivière du Plateau sont conservées.
2. La tendance à l'érosion du lit de la rivière est quelque peu ralentie.
3. Les conditions de l'espace vital sur le lit de la rivière sont modifiées du fait du ralentissement de la vitesse du courant.
4. Les principaux facteurs importants du point de vue piscicole ne sont pas touchés par le projet.
5. La diminution des zones humides est en partie compensée par l'augmentation des zones d'eaux peu profondes.
6. L'augmentation de la surface de zones inondables – à un bas niveau – permet le renouvellement de biotopes caractéristiques pour les zones humides.

Un projet qui tient compte des *aspects écologiques* en jeu peut exploiter une partie des eaux du courant sans porter gravement atteinte au potentiel du milieu naturel.

Conséquences, conditions et mesures à prendre

L'application de mesures supplémentaires visant à *augmenter la capacité de régénération* du milieu naturel (agrandissement de la zone inondable, création de zones tampons, augmentation du charriage) permettrait à long terme d'*améliorer les caractéristiques de l'écosystème* formé par le fleuve et de mettre mieux en valeur l'ensemble du paysage considéré.

Des mesures globales dans le domaine de la protection des eaux auraient en outre pour effet d'améliorer, dans tout le cours de l'Aar, les conditions de vie des espèces aquatiques et amphibies.

Conclusions provisoires de l'EIE, en tant qu'élément d'aide à la décision s'attachant à l'aspect de conservation et d'aménagement du paysage.

Selon les diverses expériences que nous avons faites – y compris celle de la présente EIE – les études d'impact sur l'environnement ne représentent *ni un obstacle à toute réalisation future, ni un alibi*.

L'EIE pose enfin la base légale pour un travail interdisciplinaire; elle oblige les spécialistes des différentes disciplines à travailler ensemble et à penser en termes globaux. Elle exige un travail d'élaboration des données de base fondé, objectif et contrôlable; ces données doivent ensuite permettre d'analyser les effets sur l'environnement de

ter is partly compensated by an expansion in the shallow water zones

6. By the expansion of the flood plain – on a lower level – the renovation of characteristic habitats in the amphibian sector is made possible.

With an *ecologically designed project*, part of the water volume of the existing total flow can be utilised without significantly impairing the nature potential.

Consequences, demands and measures

With the realisation of *additional regeneration measures* in the flow stretch (extension of the flood plain, buffer zones, alluvial deposit), there is a good chance of a long-term *improvement in the flow water ecological system and for an upgrading of the whole landscape area concerned* compared with the present state.

Overlapping measures for water conservation along the whole Aare would lead additionally to an improvement in living conditions in the aquatic and amphibian sector.

Provisional conclusions for the EIA as aid for making decisions from the landscape conservation and water conservation aspect

According to our experience – after this EIA too – the environmental impact assessment in the "normal sense" is *neither an instrument for prevention nor an alibi expert report*.

The EIA at last provides a legal way to interdisciplinary work – it forces the people involved to collaborate and think integrally. It requires well-founded, reconstructable and objective basic work under which the planned intervention in the landscape can be treated in accordance with present-day comprehensive ecological knowledge. However, with the introduction of realistic environmental impact assessments, the moment of truth has also come for all those who have not yet understood – or not wanted to understand – the real state of our environment and, in particular, of our landscape.

divers projets selon les connaissances les plus récentes en écologie.

Des études d'impact sur l'environnement réalistes peuvent cependant aussi sonner «l'heure de vérité» pour tous ceux qui n'ont pas encore pris – ou voulu prendre – conscience de l'état réel de notre environnement – en particulier de nos espaces vitaux.